

EPOC

Y

EJERCICIO

*Carlos Eduardo Nieto G. MD
Esp. Medicina Deportiva
Esp. Salud Ocupacional*

*José Carlos Giraldo T. MD
Esp. Medicina Deportiva
Mg en Fisiología.*

EPOC Y EJERCICIO

**(Enfermedad Pulmonar
Obstructiva Crónica)**



EPOC: Es un proceso caracterizado por la obstrucción crónica al flujo espiratorio debido a bronquitis crónica, enfisema, o un proceso mixto.

La Obstrucción se determina midiendo la capacidad Vital forzada (CVF) durante la expiración.

La cantidad de la obstrucción en la EPOC puede variar.

Los trastornos de la función ventilatoria

- 1. OBSTRUCTIVO**
- 2. RESTRICTIVO**

1. **Obstrutivo:** Asma.

EPOC: Bronquitis Crónica.

Enfisema.

Mixto.

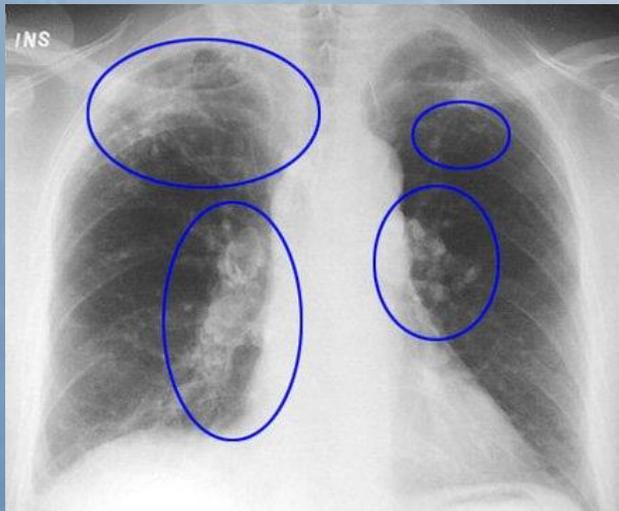
Fibrosis Quística.

Bronquiolitis.



2. **Restrictivas:**

Parenquimatosas:



✓ Sarcoidosis.

✓ Fibrosis Pulmonar Idiopática.

✓ Neumoconiosis.

✓ Neuropatías Intersticiales inducidas por fármacos ó radiaciones

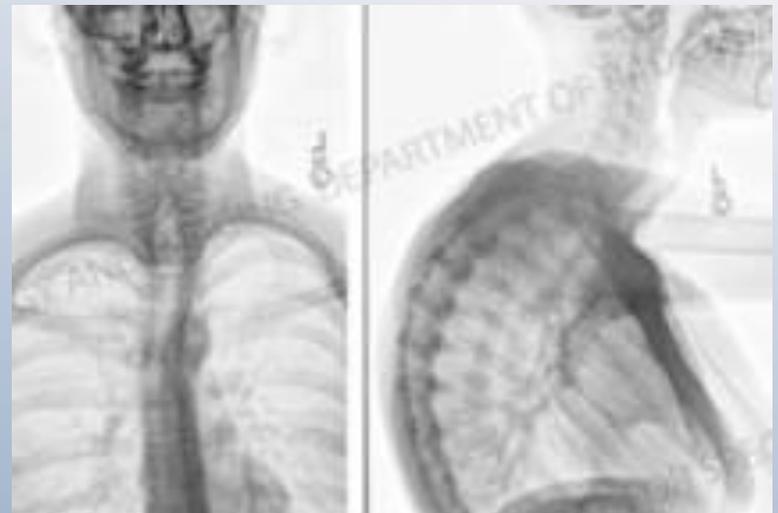
Extraparenquimatosas:

Neuromusculares:

- ✓ Debilidad / Parálisis del Diafragma
- ✓ Miastenia Grave.
- ✓ Síndrome de Guillan Barré.
- ✓ Distrofias Musculares.
- ✓ Lesiones de la columna Cervical.

De la pared Torácica:

- ✓ Cifoescoliosis
- ✓ Obesidad.
- ✓ Espondilitis Anquilozante.



PROCESO OBSTRUCTIVO: Disminución del Flujo

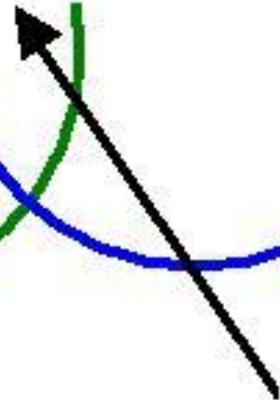
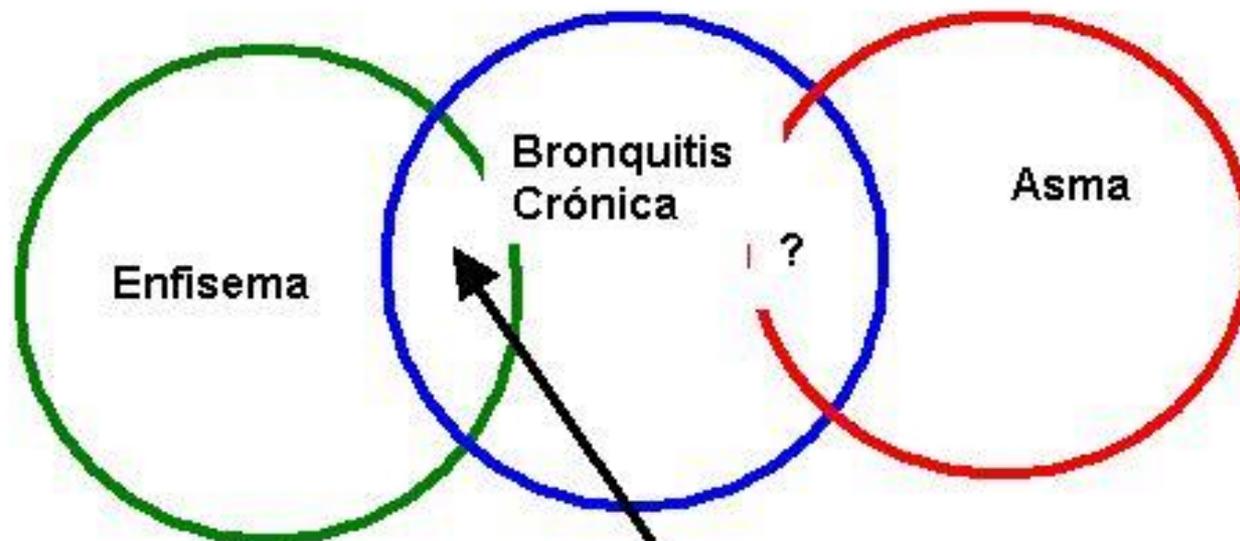
Espiratorio en el Primer Segundo (FEV1).

Capacidad Pulmonar total es normal o esta

Aumentada (CPT).

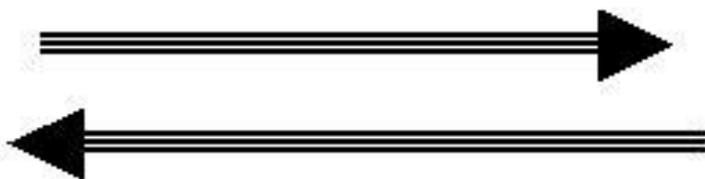
PROCESO RESTRICTIVO: Disminución de la

Capacidad Pulmonar Total (CPT)



Bronquiolitis Crónica

Irreversibilidad



Reversibilidad



suministros médicos

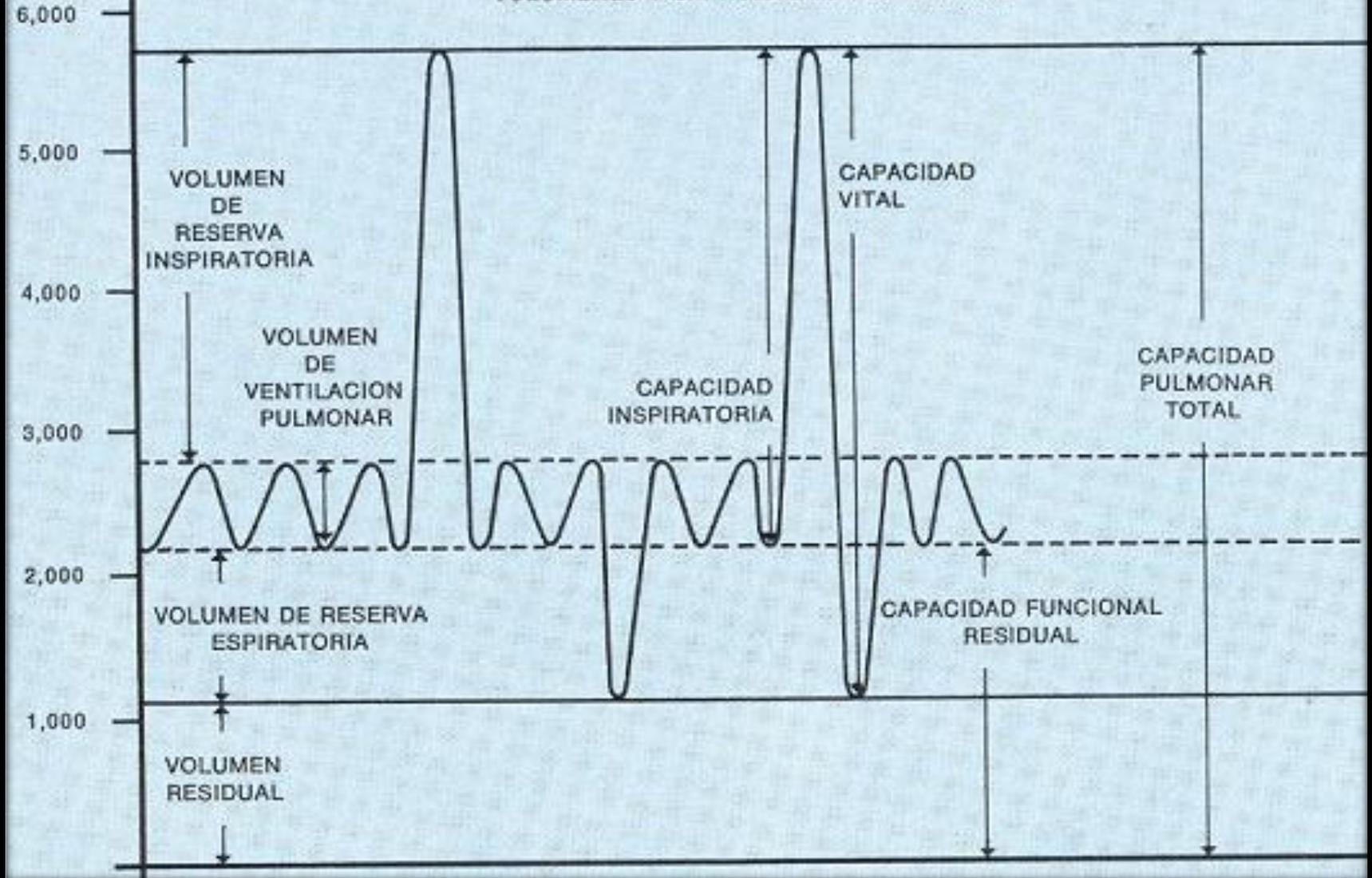


Boquillas para Espirometro

ESPIROMETRÍA



VOLUMENES Y CAPACIDADES PULMONARES



Normopeso

Obeso

VC

CPT

VC

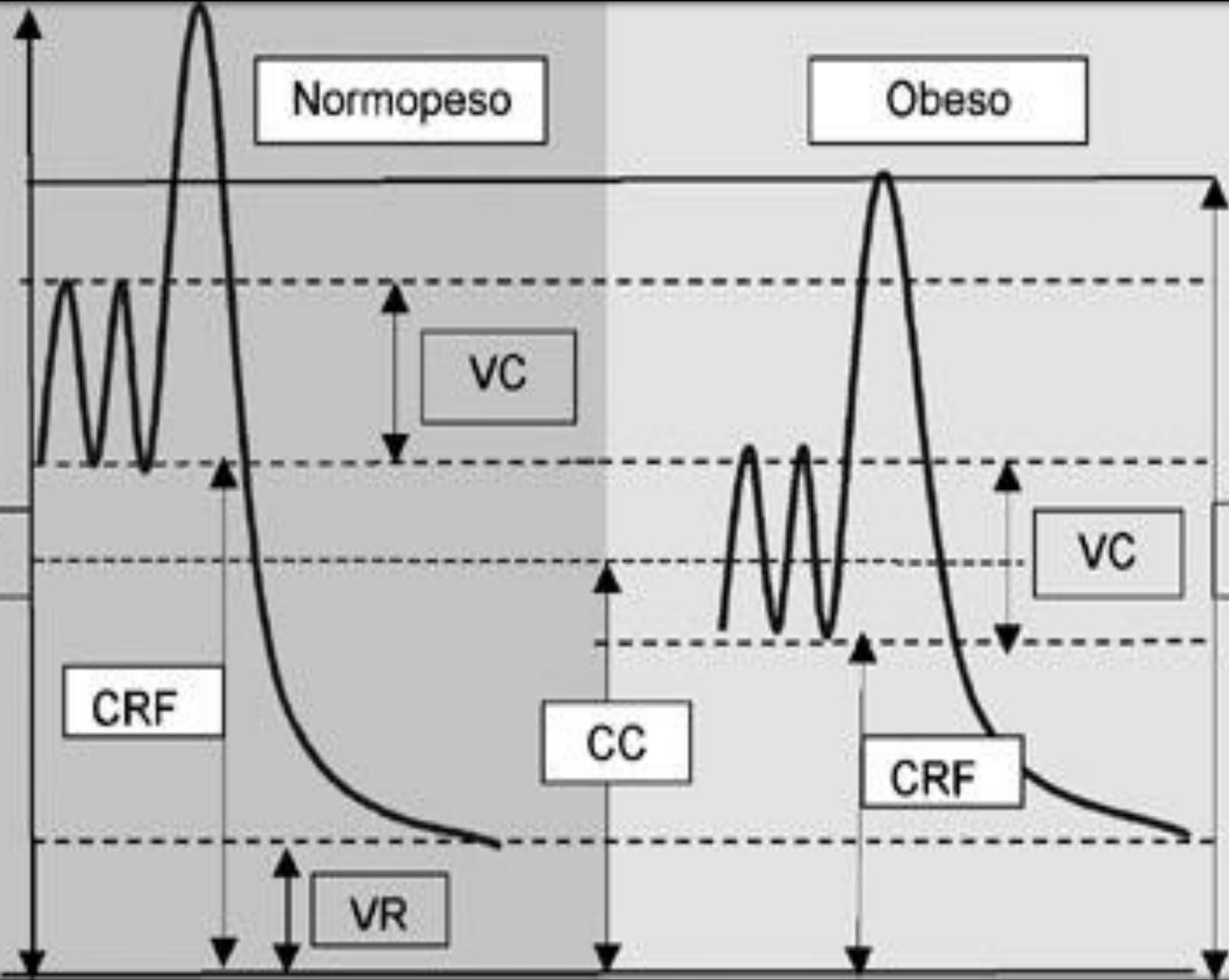
CPT

CRF

CC

CRF

VR





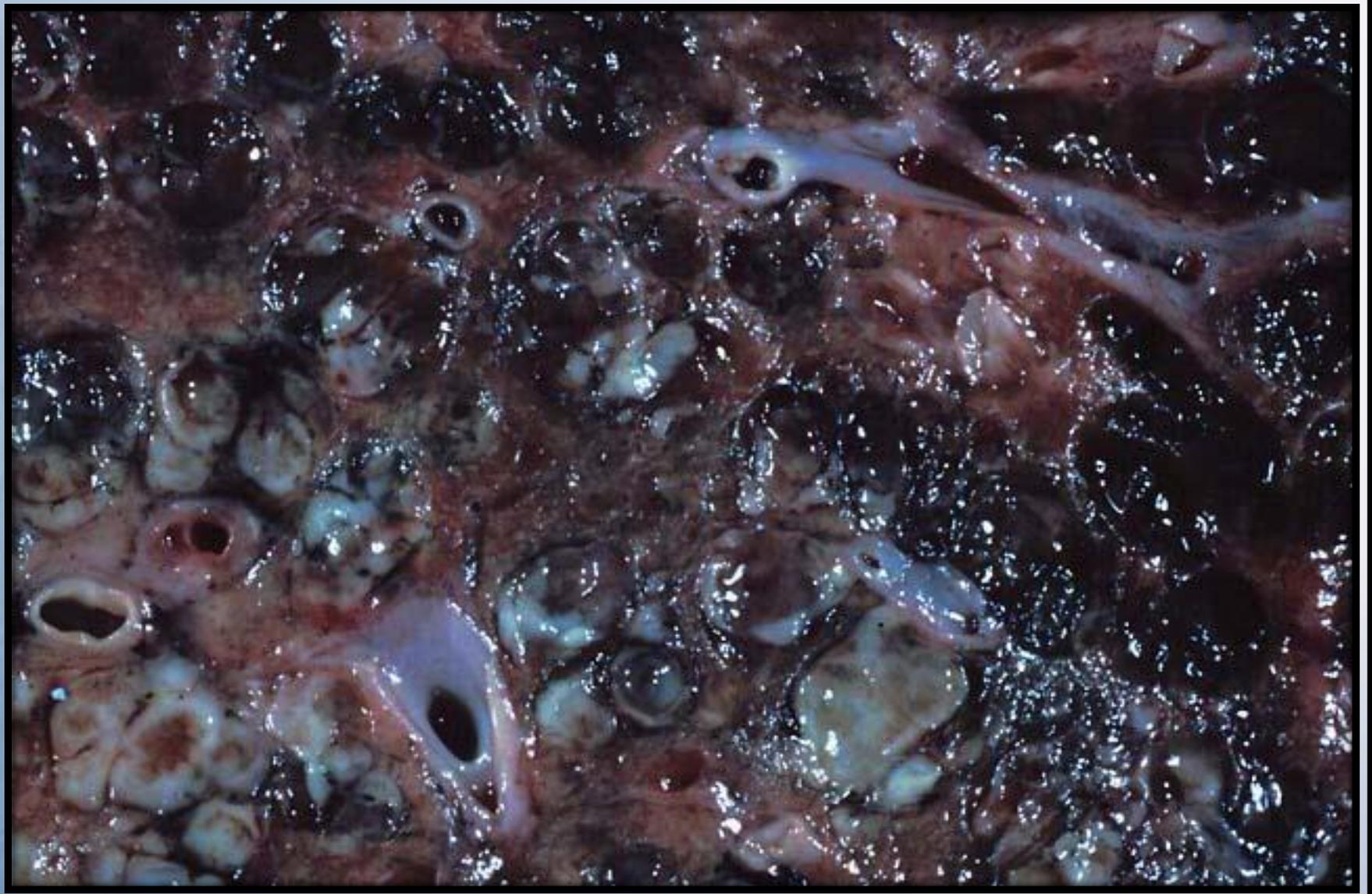
Bronquitis Crónica.

Es la Secreción excesiva de moco traqueobronquial suficiente para **producir tos y expectoración** durante 3 meses como mínimo en 2 años consecutivos.

1. **BRONQUITIS CRÓNICA SIMPLE.** Se caracteriza por la expectoración mucosa blanca.

2. **BRONQUITIS CRÓNICA MUCOPURULENTA.** Se caracteriza por la expectoración mucopurulenta reiterada en ausencia de un proceso purulento localizado.

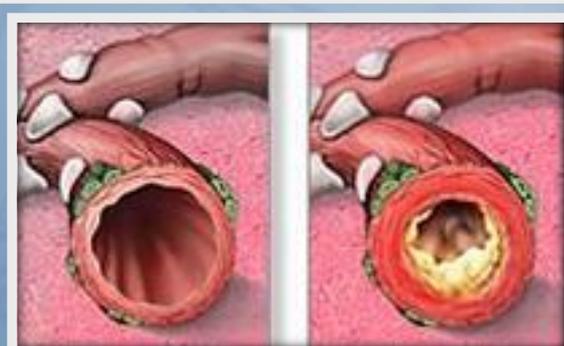
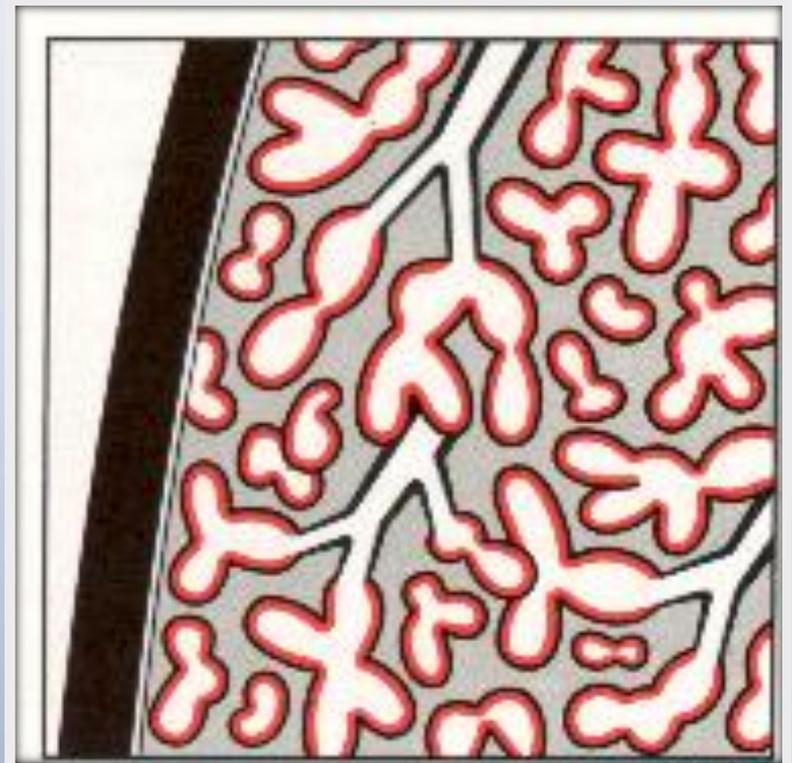
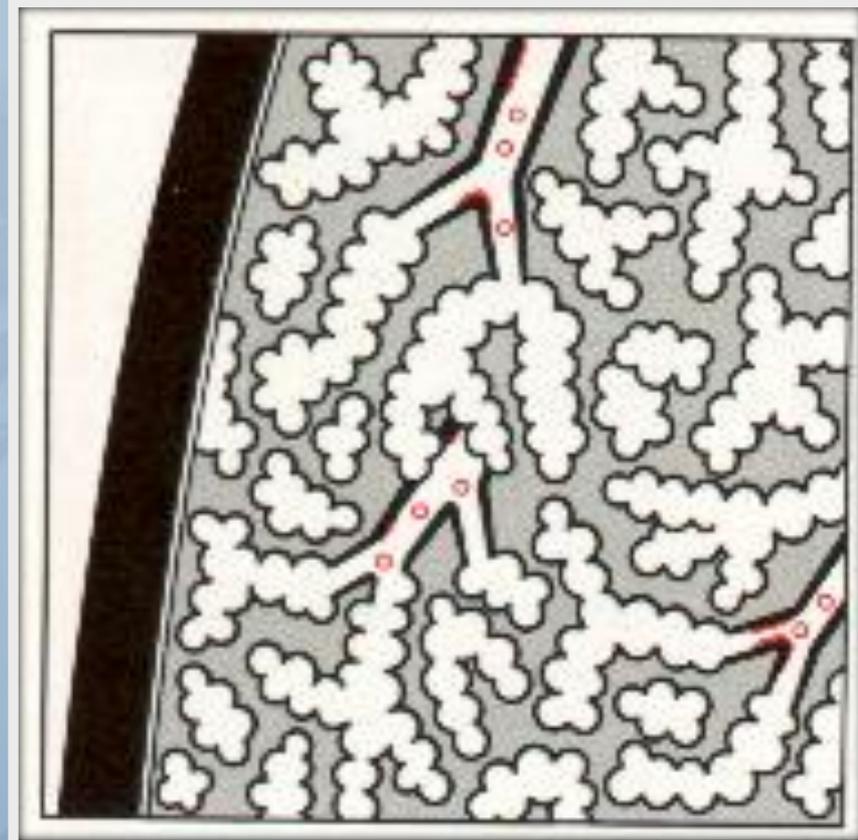
BRONQUITIS ASMATICA CRONICA. Presenta tos y expectoración mucosa asociada a disnea y sibilancias, acompañando a las infecciones agudas o a la inhalación de sustancias irritantes.

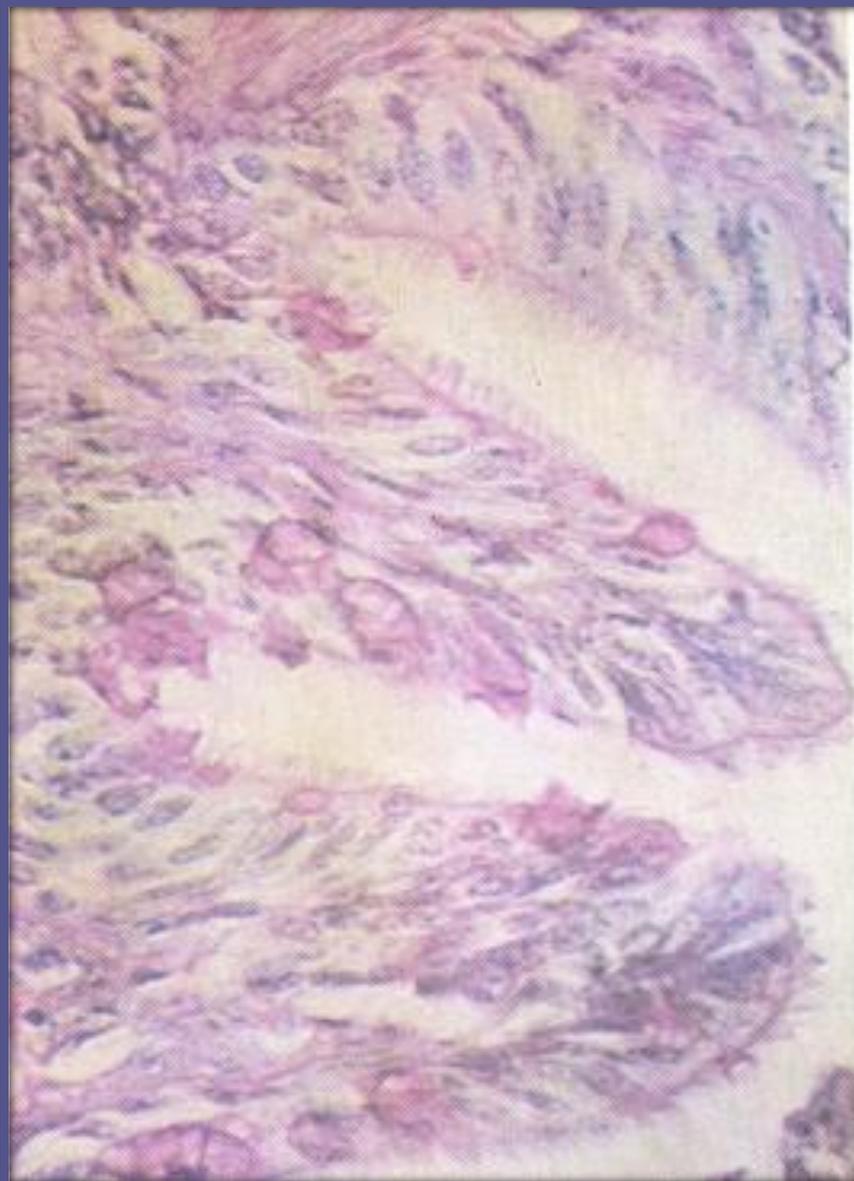


LA BRONQUITIS CRONICA Se acompaña de Hiperplasia e hipertrofia de las glándulas mucinosas de la submucosa, Hiperplasia de las células caliciformes, inflamación y edema de la mucosa, aumento de las fibras musculares lisas en las pequeñas vías respiratorias.

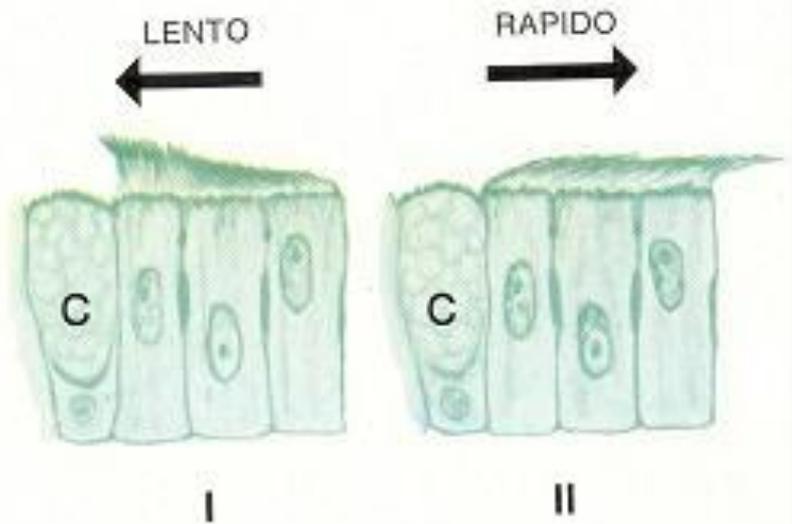
Enfisema.

Distensión de los espacios respiratorios distales a los bronquiolos terminales acompañadas de destrucción de los tabiques alveolares.



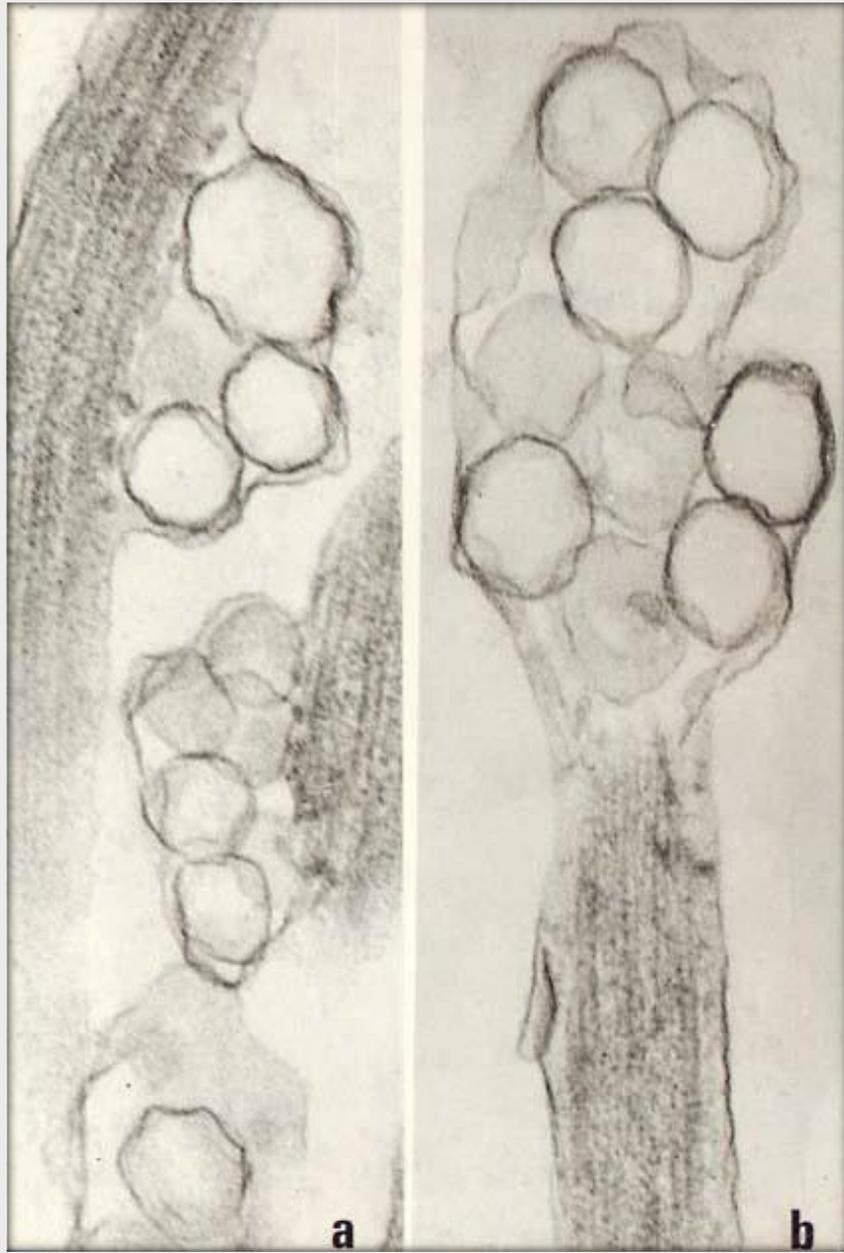


MOVIMIENTO CILIAR



DESPLAZAMIENTO DE LA
SECRECIÓN BRONQUIAL



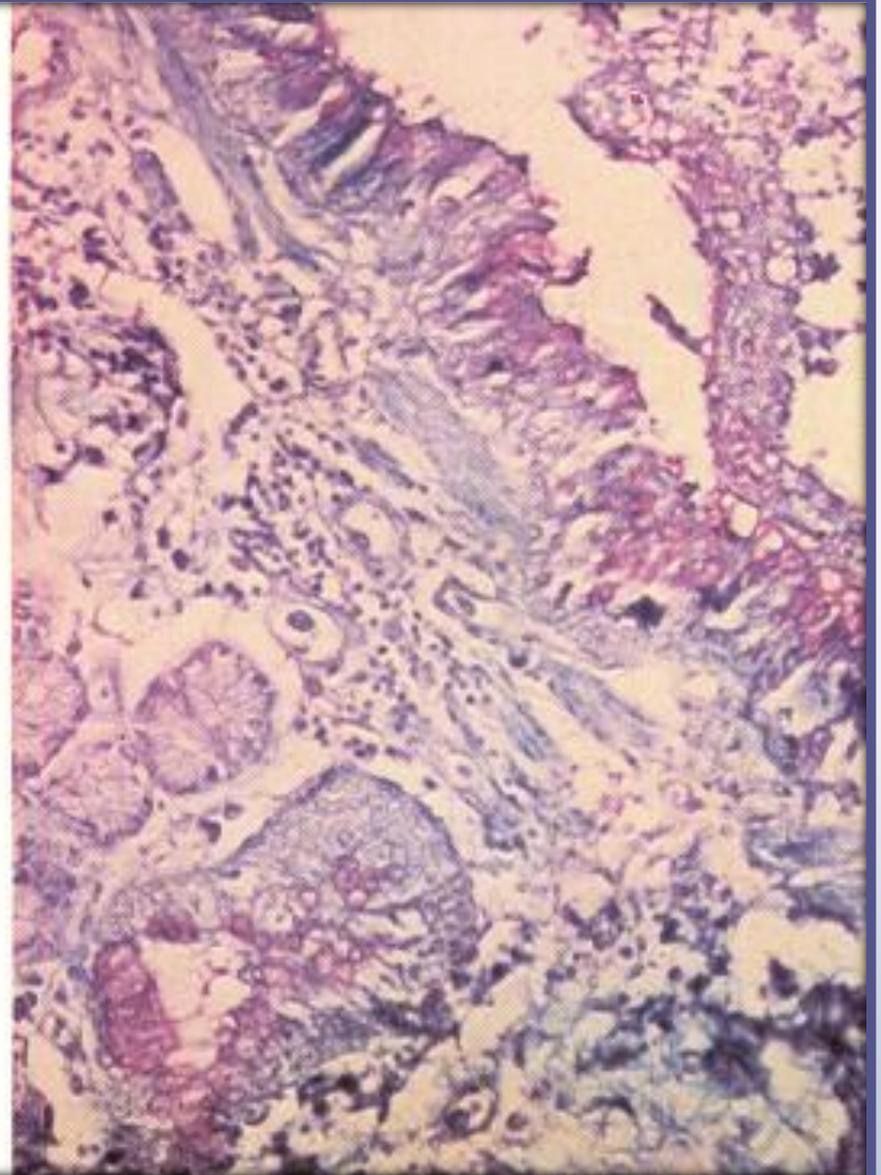
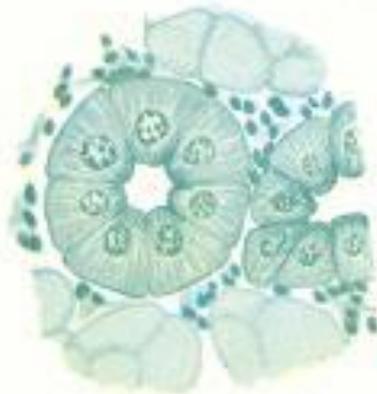


SITIOS DE
PRODUCCION DE MOCO

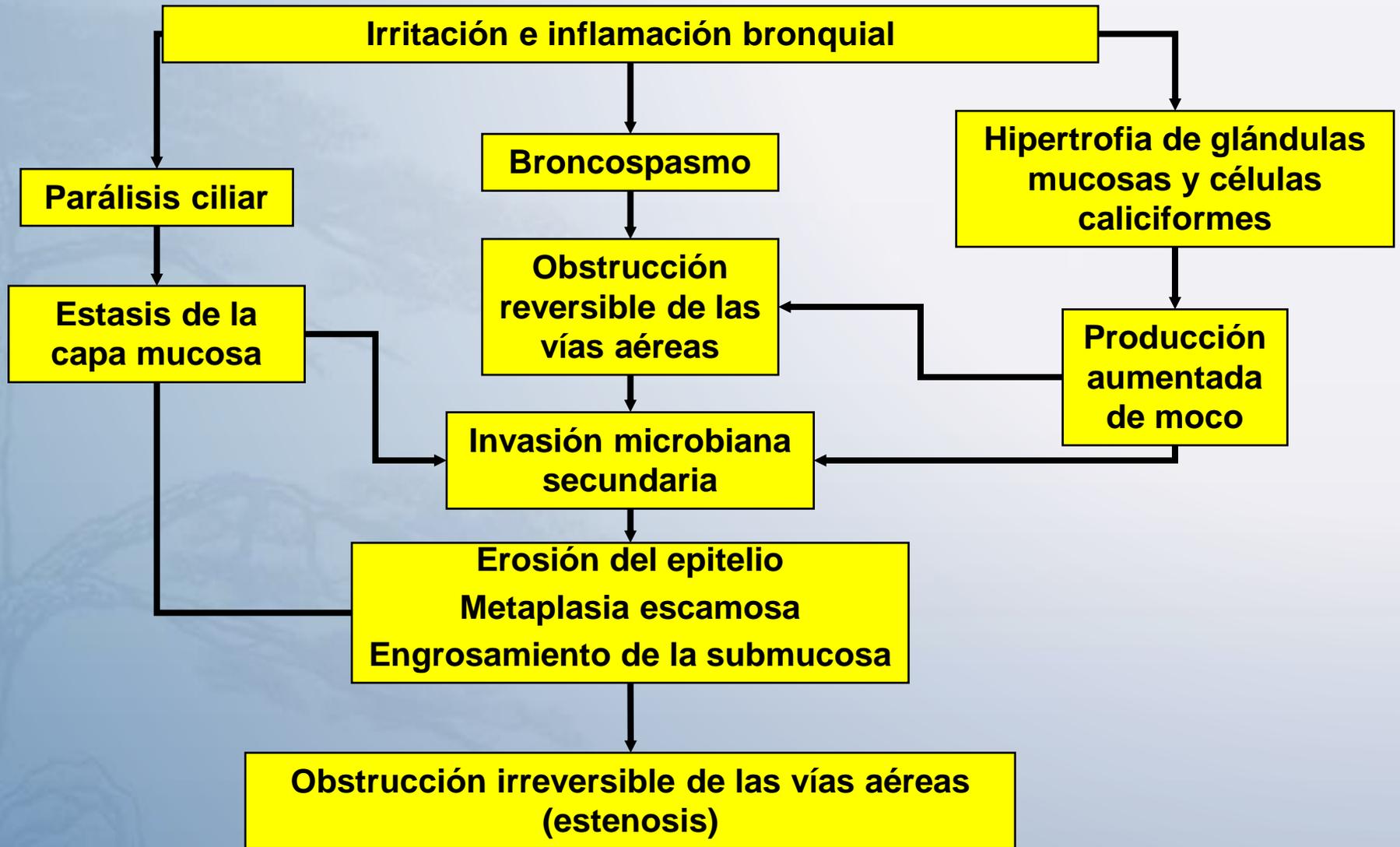
Célula caliciforme

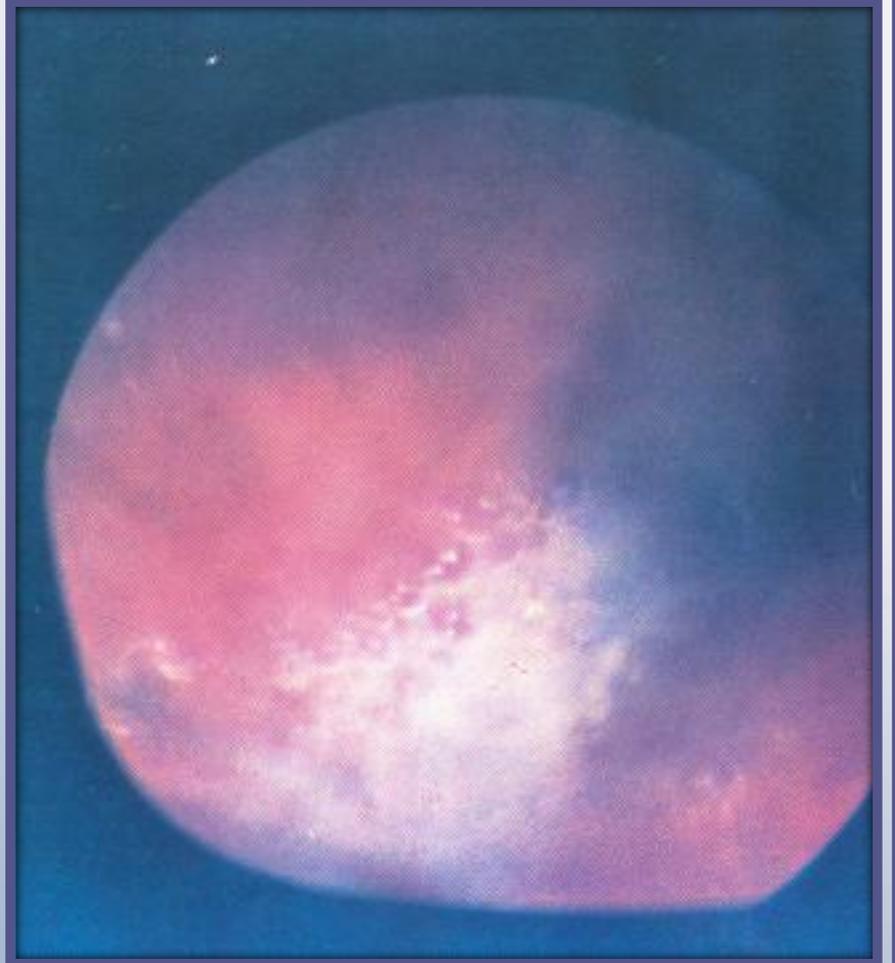
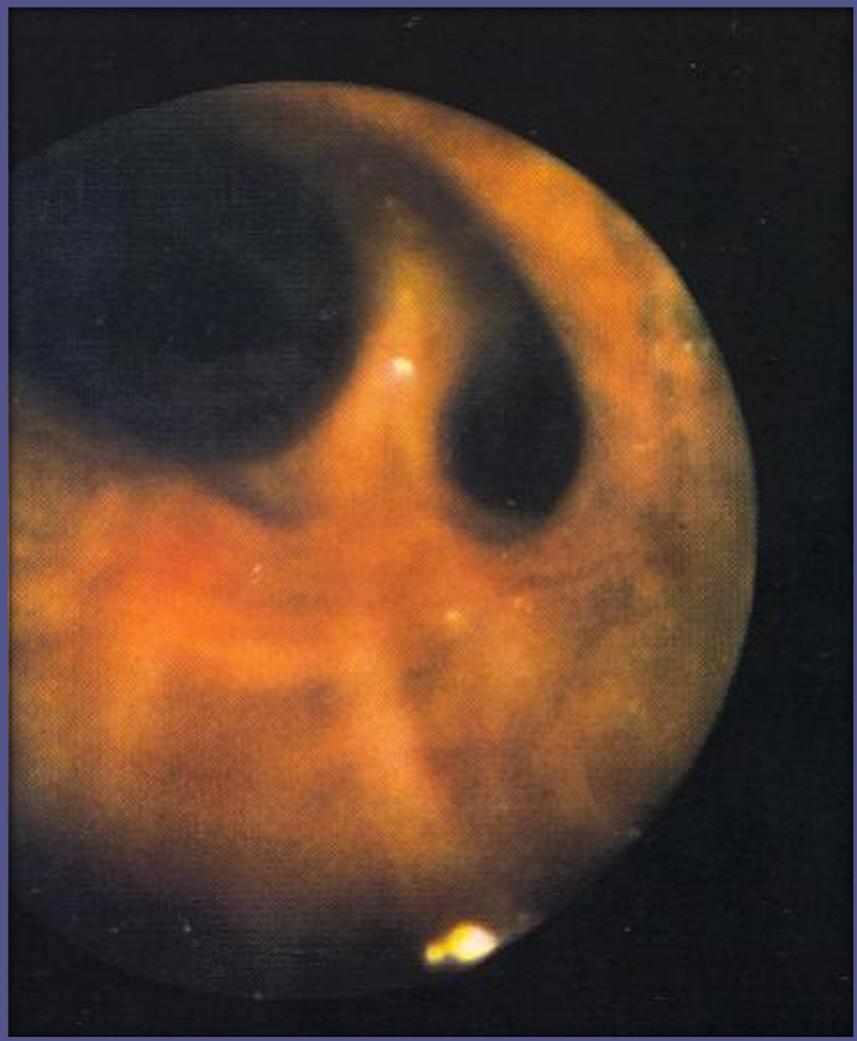


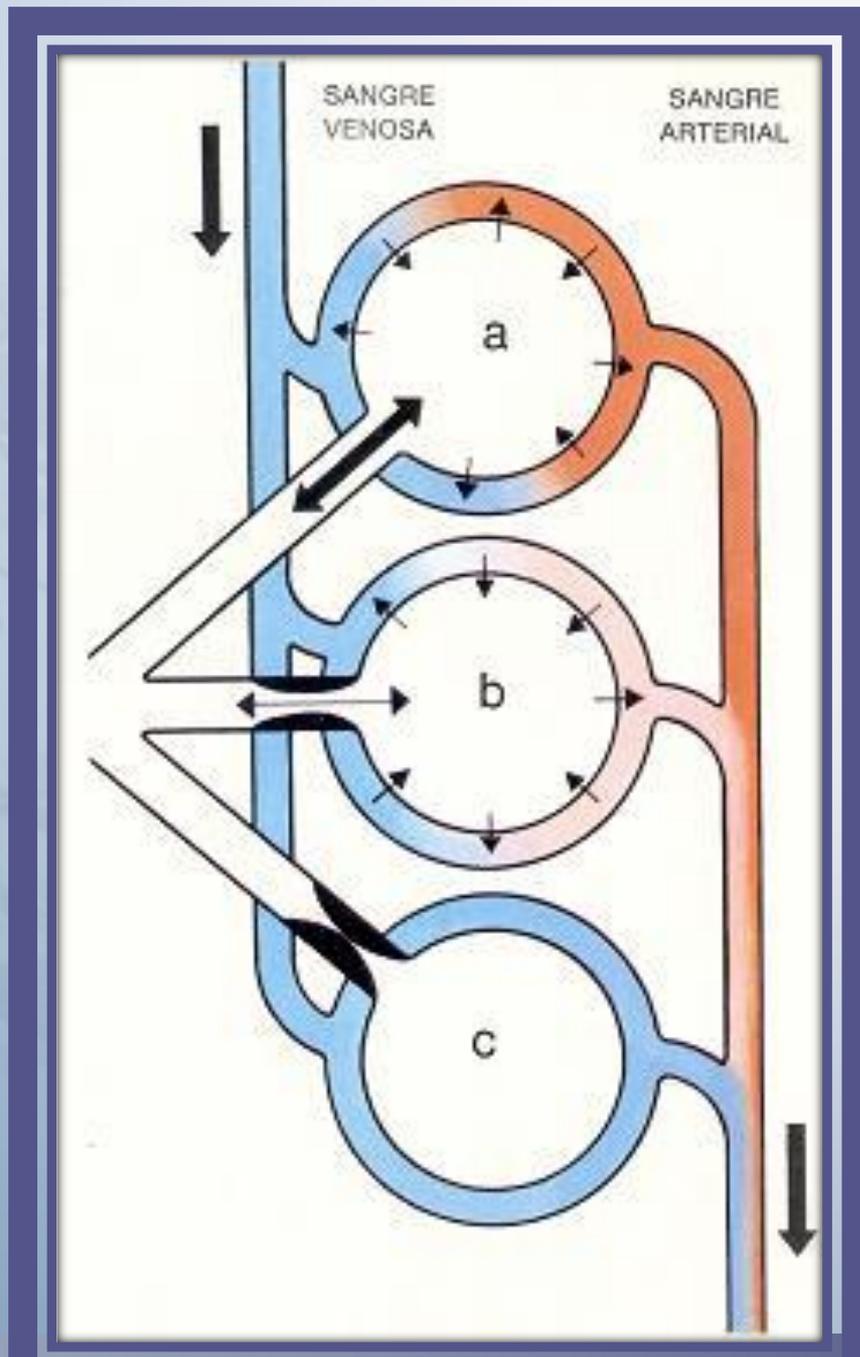
Glándulas mucosas

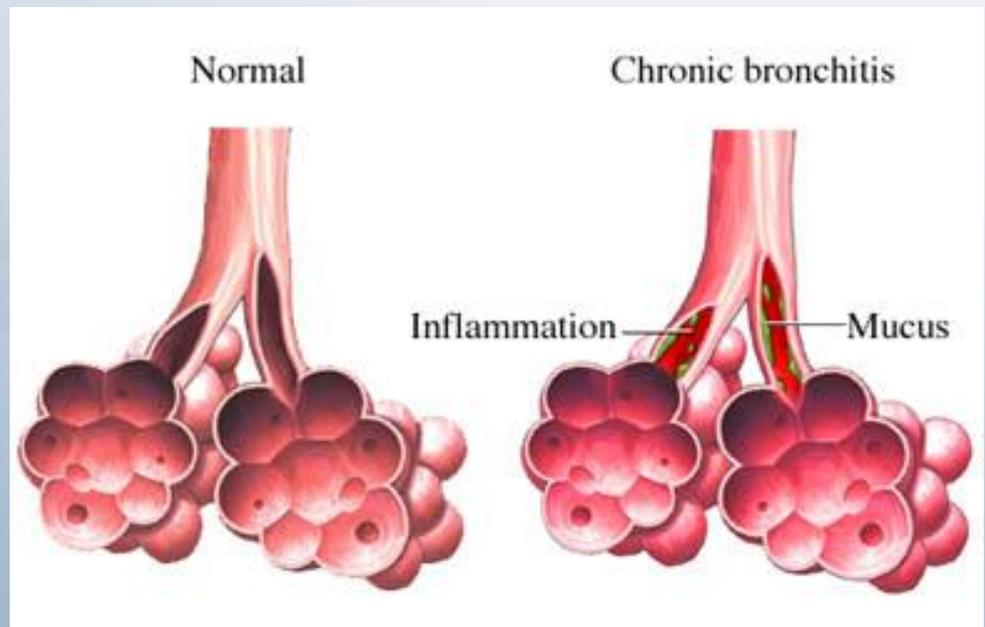
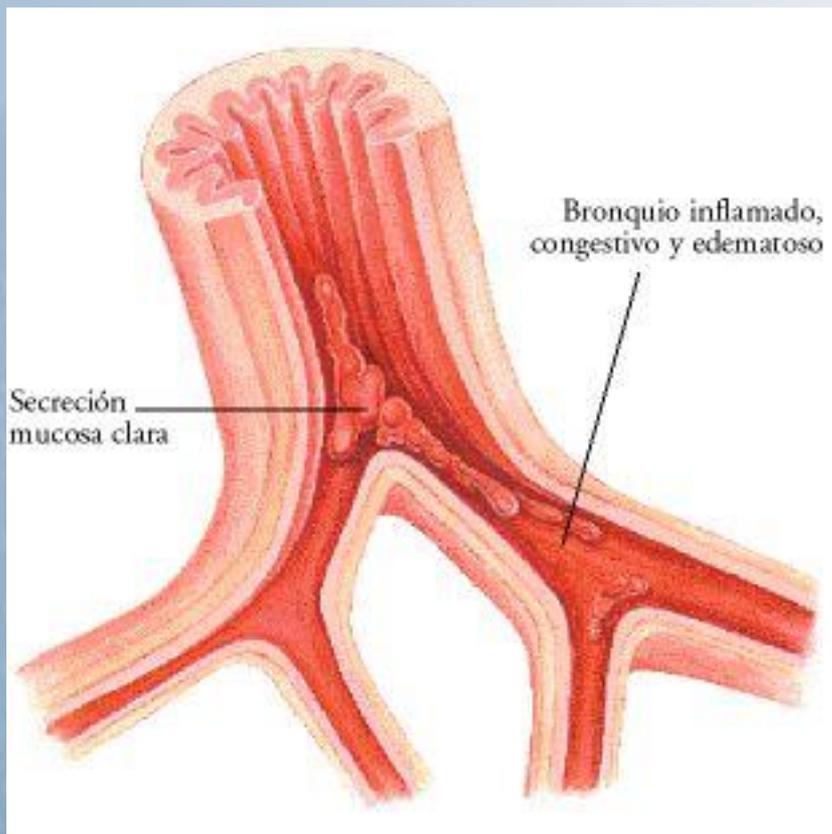


FISIOPATOLOGIA DE LA BRONQUITIS



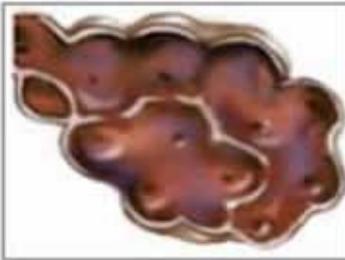




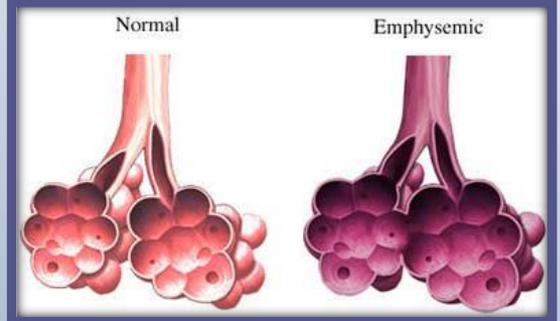




Alvéolos con enfisema



Vista al microscopio de alvéolos normales



Normal

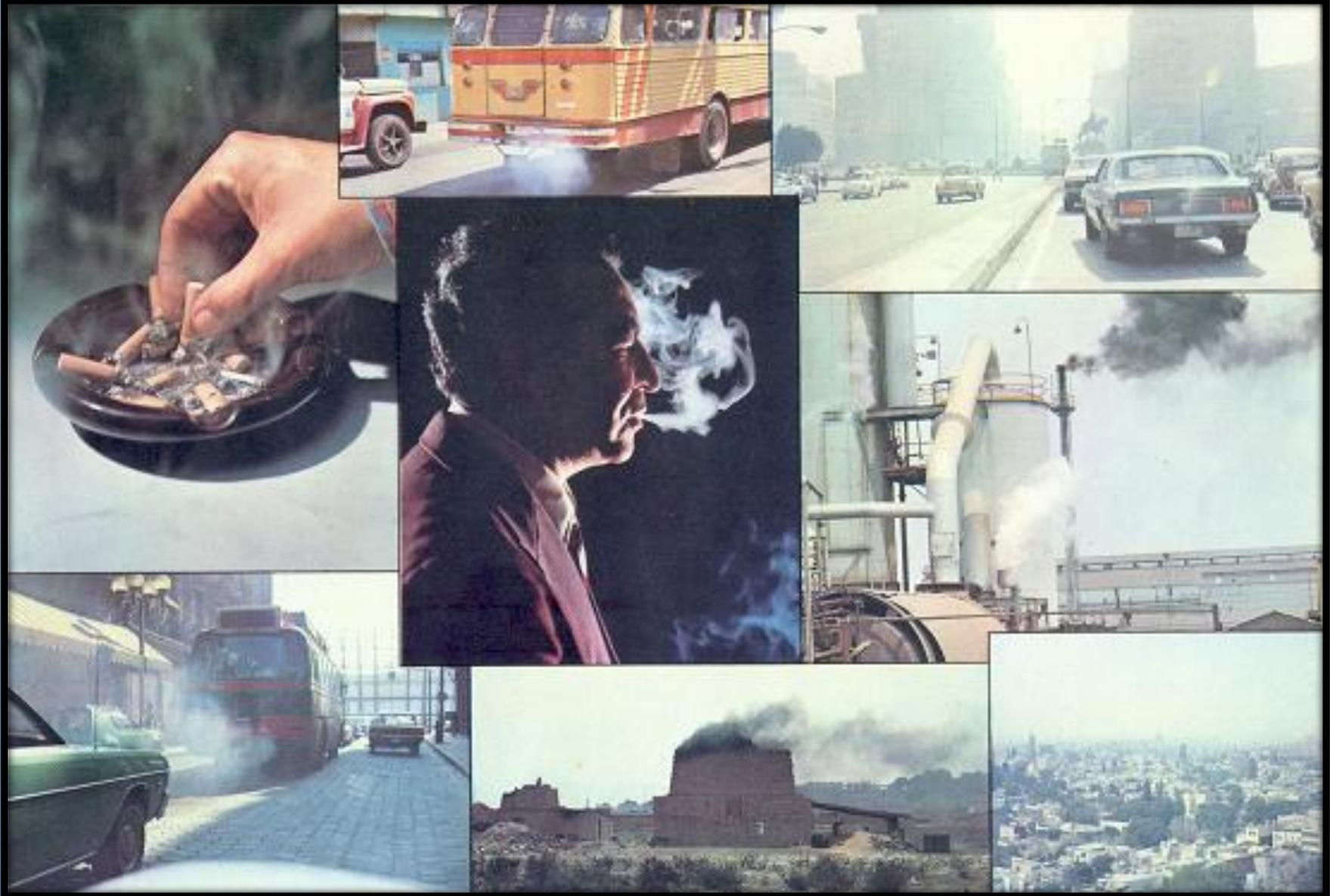
Emphysemic

Patogenia del EPOC

1. **Consumo del cigarrillo:** es el responsable de la mayoría de los casos de Bronquitis Crónica y enfisema (Empieza desde la Juventud - Asintomáticos). Las personas que conviven con fumadores están significativamente expuestos a los productos del tabaco.
2. **Exposición laboral:** Gases y Polvos.
3. **Infecciones Agudas.**
4. **Historia Familiar de Enfisema** (Déficit de Alfa 1 antitripsina - Genética).
5. **Contaminación atmosférica.**

Manifestaciones Clínicas

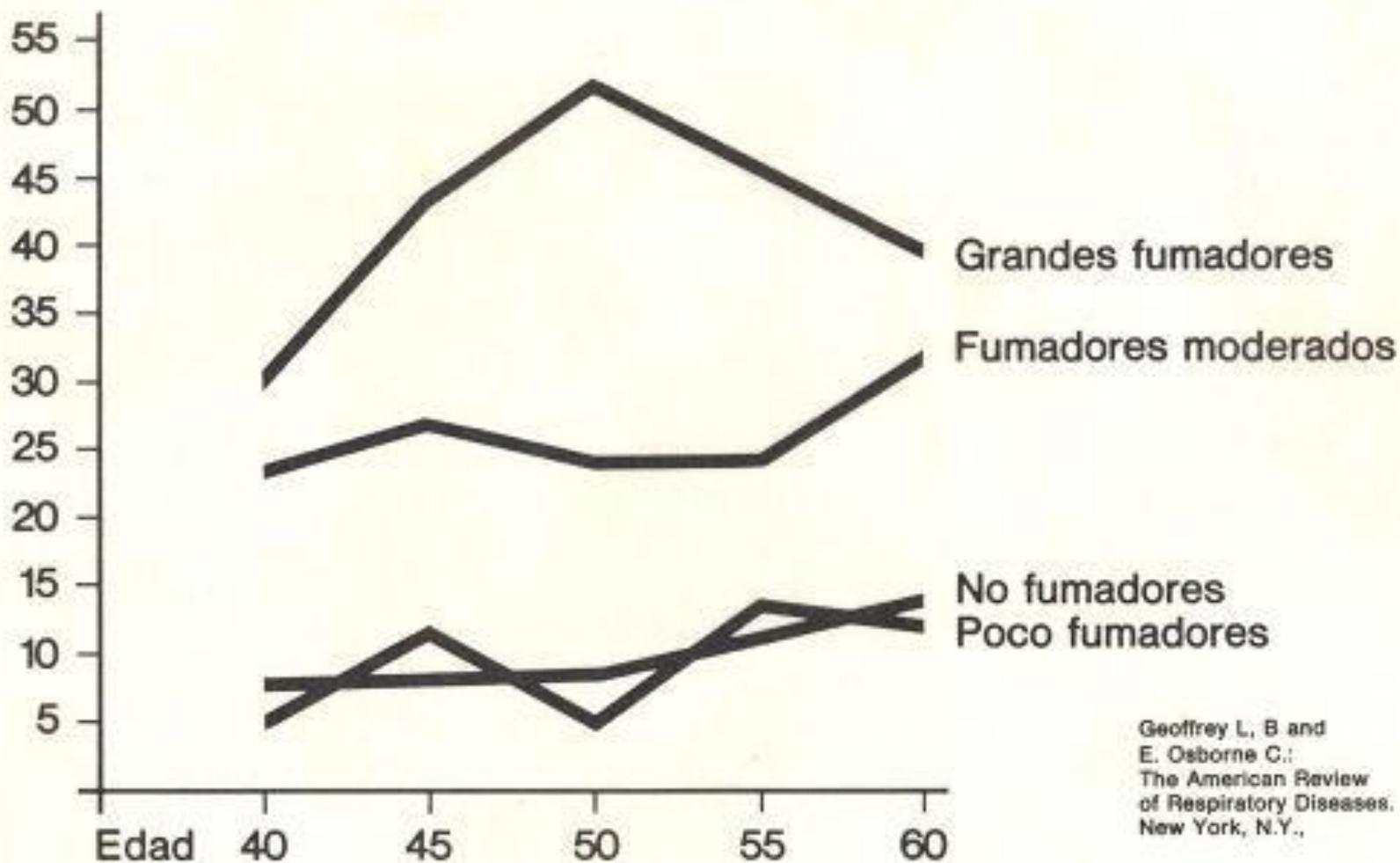
La EPOC Es un proceso progresivo incluso así se hayan eliminado los factores favorecedores y se realicen tratamientos enérgicos.





% de Bronquitis

BRONQUITIS EN FUMADORES

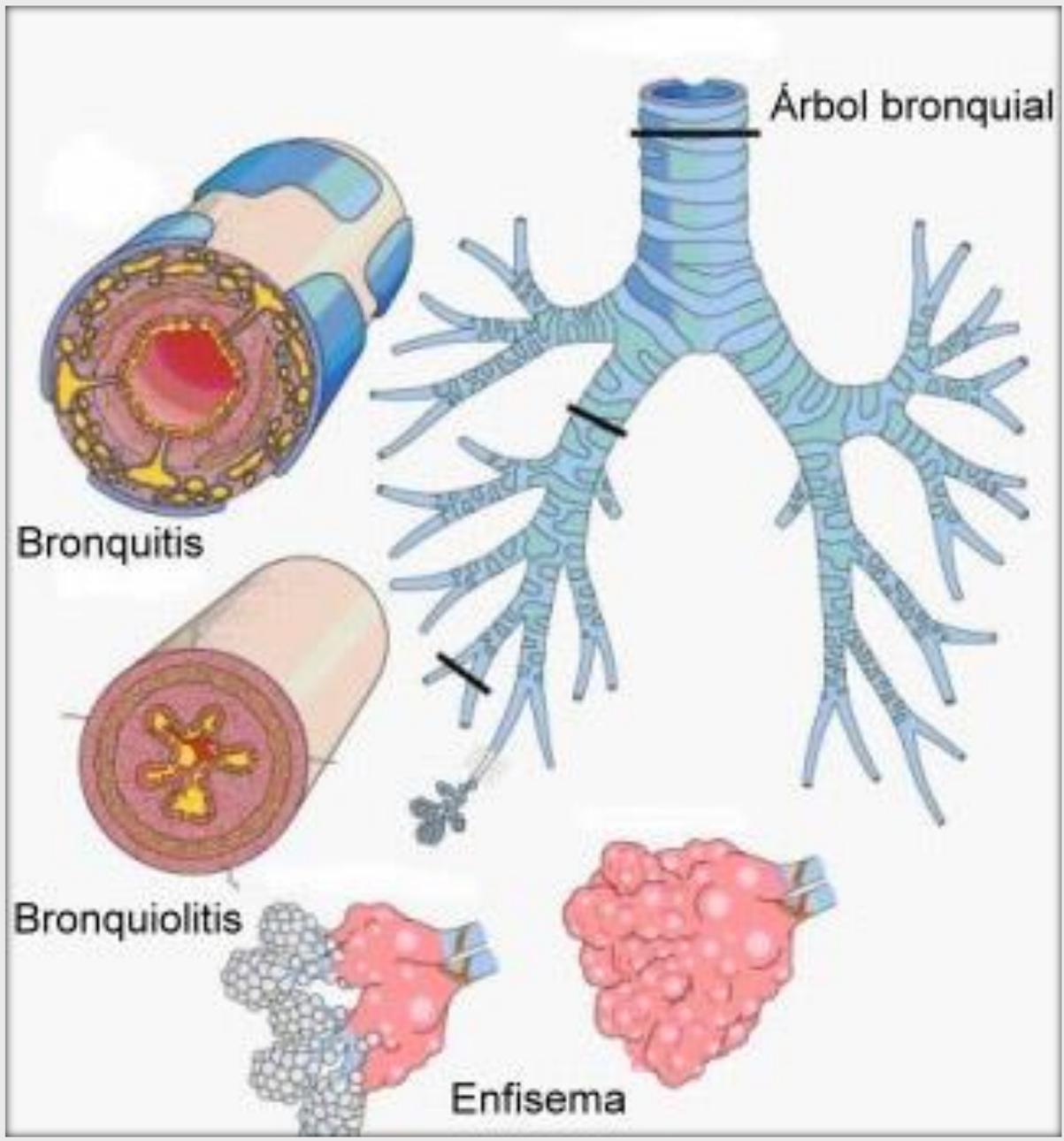


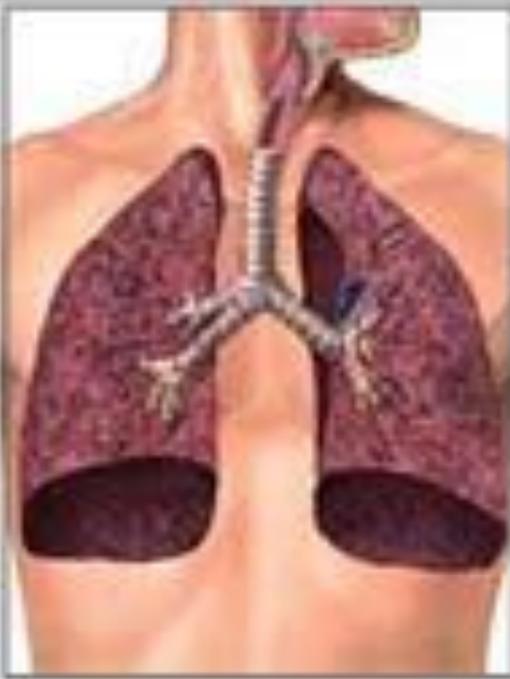
Geoffrey L. B and
E. Osborne C.:
The American Review
of Respiratory Diseases.
New York, N.Y.,

	ENFISEMA	BRONQUIOLITIS
Edad y Momentos de Diagnostico.	Más o menos a los 60 años.	Más o menos a los 50 años.
Disnea.	Intensa.	Leve.
Tos.	Inicia después de aparecer la disnea.	Inicia antes de aparecer la disnea.
Expectoración	Escasa Mucosa.	Abundante Purulenta.
Infecciones Bronquiales.	Poco Frecuentes.	Repetidas.
Episodios de insuficiencia respiratoria.	Frecuentes cuando se encuentra en estado terminal de la Enferm.	Repetidos.

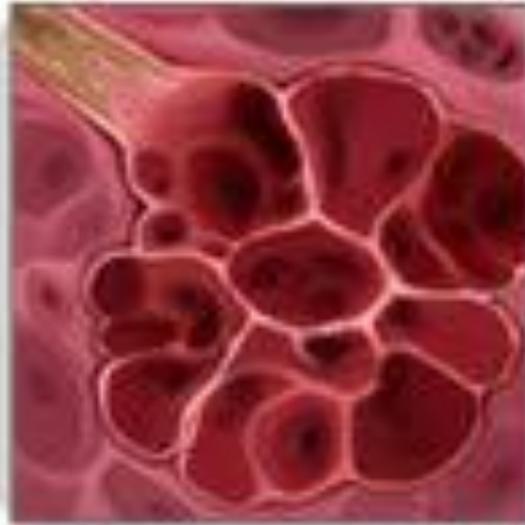
	ENFISEMA	BRONQUIOLITIS
HIPERTENSIÓN PULMONAR : Reposo. Ejercicio.	Nula a leve. Moderada.	Moderada a intensa. Empeora.
Cor Pulmonale	Raro salvo en estado terminal de la enfermedad	Frecuente.
Retracción elástica Pulmonar.	Disminución intensa.	Normal.
Capacidad de Difusión Alvéolo Capilar.	Disminuida.	Normal o Algo Disminuida.
Hematocrito	35 - 45 %	50 - 55 %

PROFILAXIS: No fumar o dejar de fumar.
 Eliminar factores laborales, Aerosoles.
 Vacunación anual contra la gripe.





Enlarged view of air sacs (alveoli)



Emphysema:
weakened and
collapsed air
sacs with
excess mucus

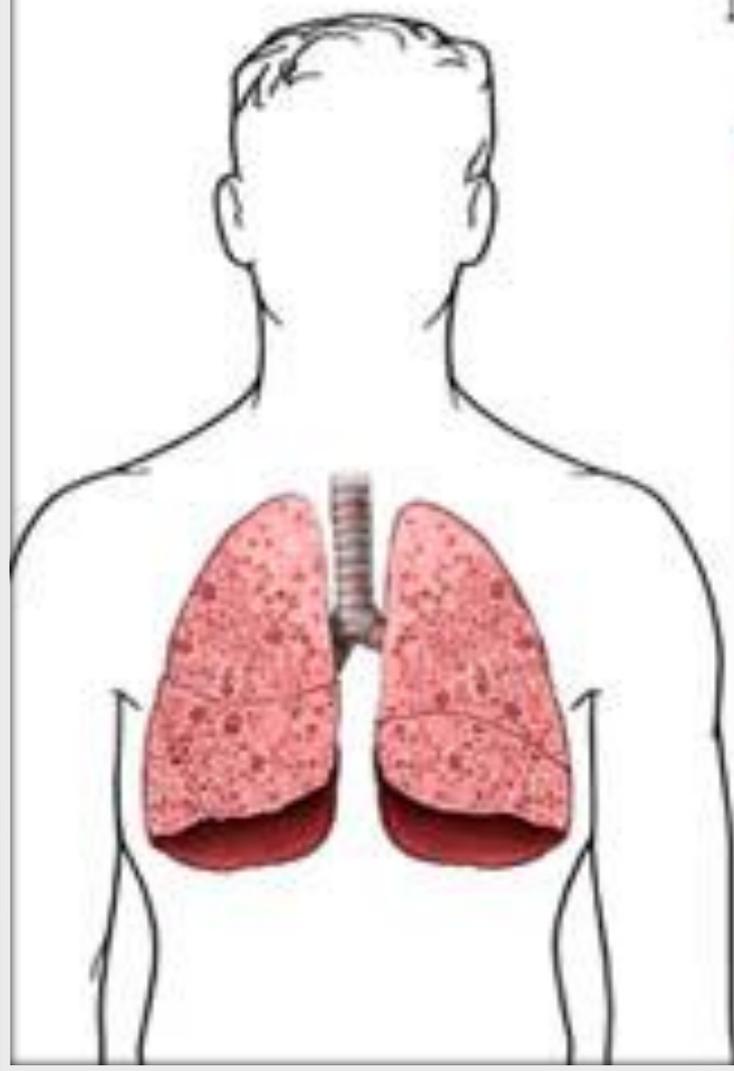


Normal
healthy
air sacs

Normal bronchiole
and alveoli



Emphysema



	Patrón obstructivo*	Patrón restrictivo
FVC	Normal o disminuido	Disminuido
FEV1	Disminuido (<80%)	Normal o disminuido
FEV1 / FVC	Disminuido (<80%)	Aumentado
FEF25%-75%	Disminuido (<70%)	Cualquier situación

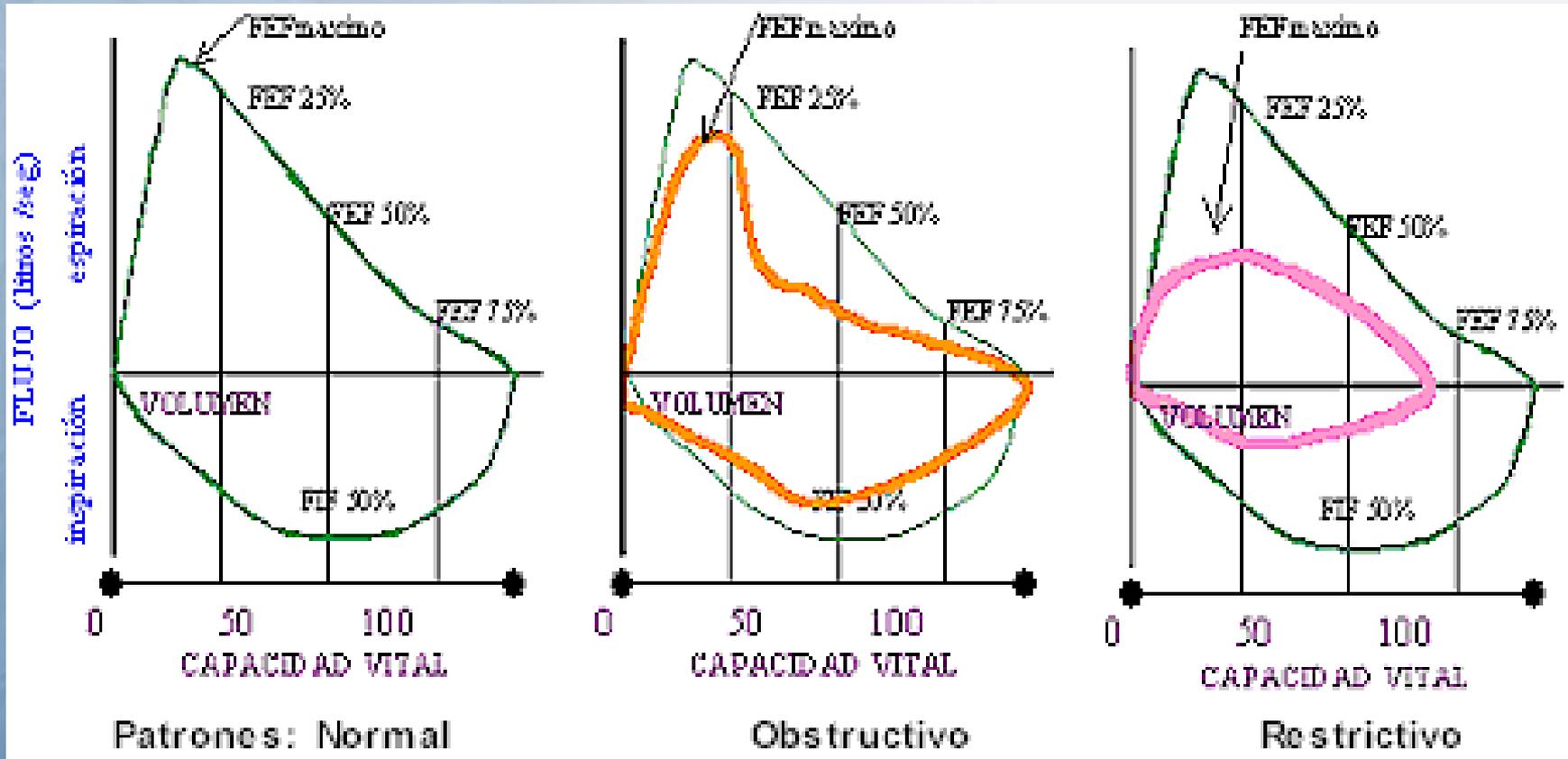


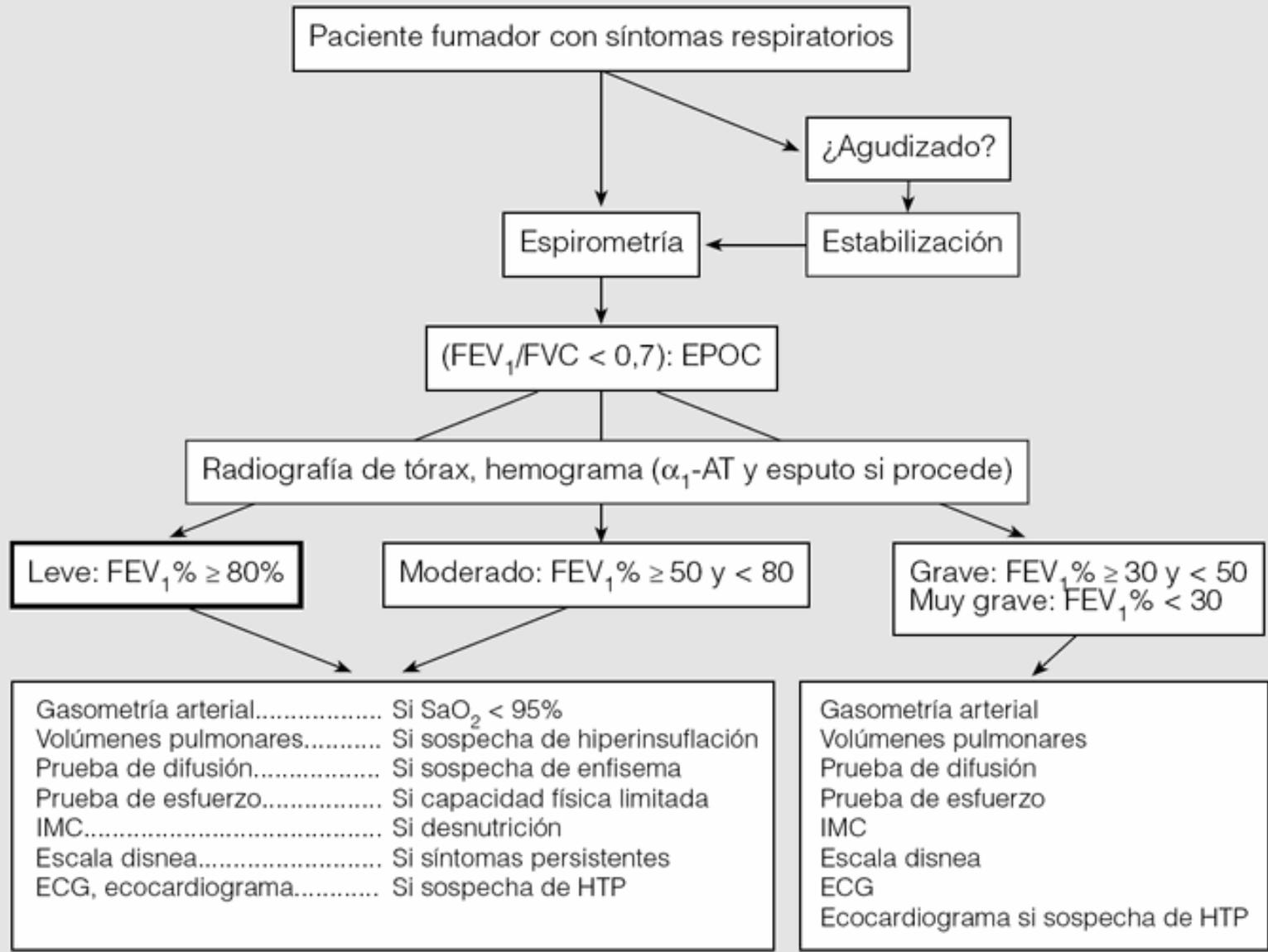
TABLA I

Clasificación de la EPOC (volumen espiratorio forzado en el primer segundo [FEV₁]/capacidad vital forzada < 0,7^a)

Grado de gravedad	FEV ₁ posbroncodilatador
Leve	≥ 80%
Moderado	≥ 50% y < 80%
Grave	≥ 30% y < 50%
Muy grave	< 30% o < 50% con insuficiencia respiratoria crónica ^b

^aPor debajo del límite inferior de la normalidad en personas mayores de 60 años⁶.

^bPresión arterial de oxígeno < 60 mmHg con o sin hipercapnia (presión arterial de anhídrido carbónico ≥ 50 mmHg) a nivel del mar, respirando aire ambiente.





***Equipo para ejercicio
cardiopulmonar
integrado con
banda sin fin,
neumotacografo,
monitoreo
electrocardiográfico y
medición de gases
mediante
«respiración por
respiración».***

Fase I

BRONCONEUMOPATIAS
CRONICAS

HIPERTENSIÓN DE LA ARTERIA PULMONAR

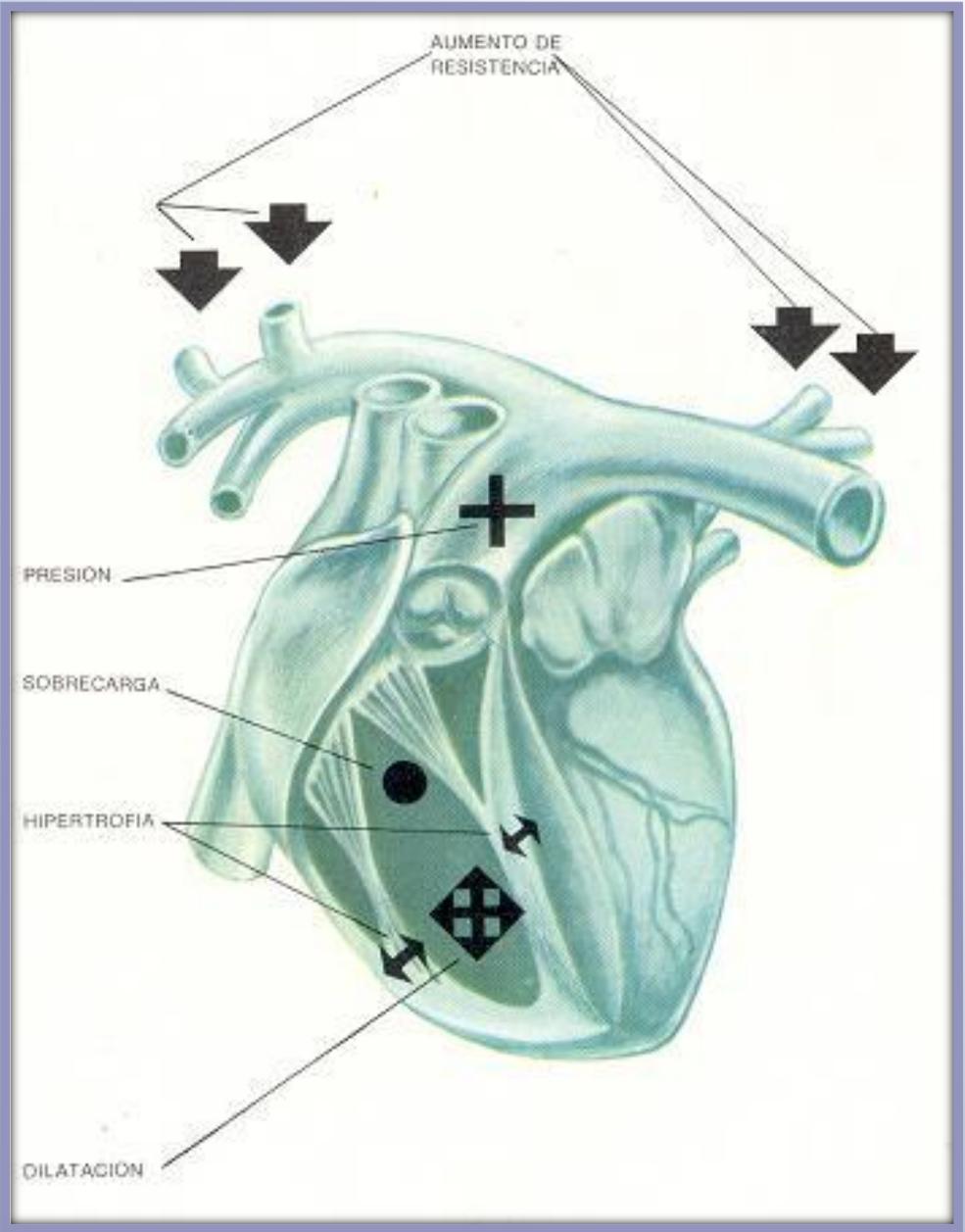
SOBRECARGA DEL VENTRICULO DERECHO

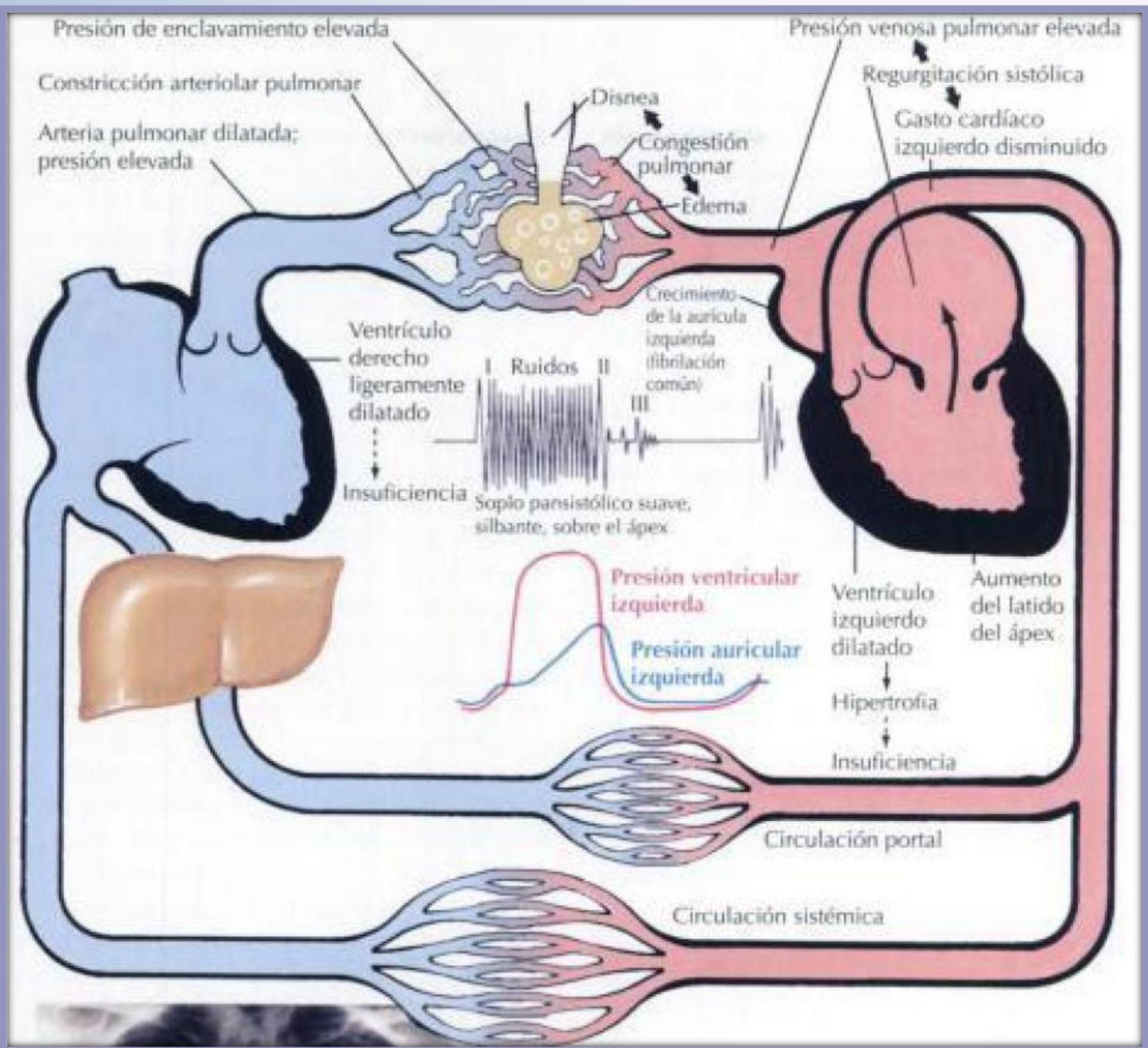
HIPERTROFIA DE LA PARED
VENTRICULAR

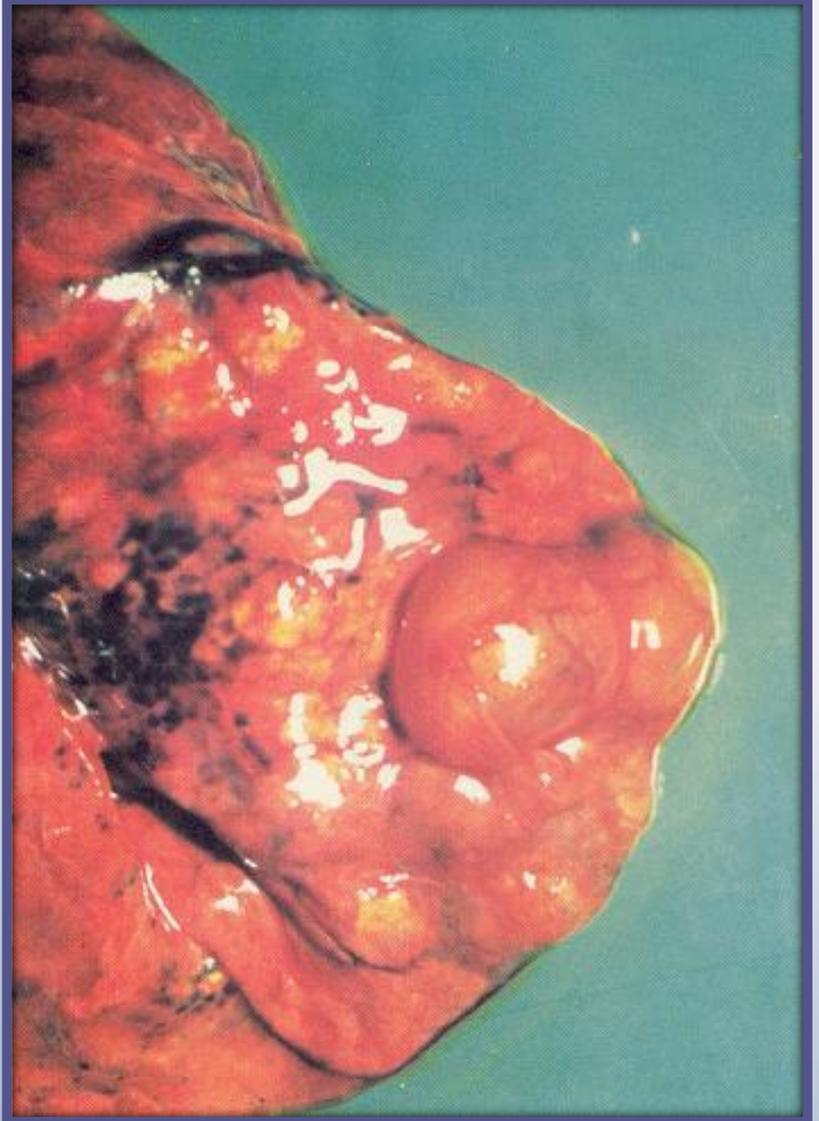
Fase II

DILATACIÓN
VENTRICULAR

INSUFICIENCIA
CARDIACA







EPOC Y EJERCICIO

REHABILITACIÓN PULMONAR.

Definición:

“Un arte de la Practica Medica en el que se formula un programa multidisciplinario ajustado a cada enfermo, **por el que un diagnostico preciso**, un tratamiento, un soporte emocional y una educación, se estabilizan o se corrigen los aspectos fisiopatológicos de las enfermedades pulmonares y pretende devolver a la persona afectada la máxima capacidad funcional posible que le permitan su capacidad y su estado general”.

Comité del American College of Chest Physicians 1974.

METAS EN EL MANEJO DE PERSONAS CON LA EPOC.

- 1. Reducción del grado de obstrucción de las vías aéreas
(Componentes reversibles de la enfermedad).**
- 2. Prevención y tratamiento de las Complicaciones.**
- 3. Mejorar la calidad de vida del Paciente.**

TRATAMIENTO DE LOS PACIENTES CON LA EPOC.

Medicamentos, Oxigenoterapia, Terapia Ocupacional, Rehabilitación Psicológica, Rehabilitación Vocacional, Técnicas de Terapia Respiratoria, Modalidades de terapia física, Acondicionamiento físico con el Ejercicio.

REACONDICIONAMIENTO FISICO.

También llamado entrenamiento del esfuerzo (Dr Rous - Barcelona, España).

Es considerado como la pedra angular del programa de rehabilitación pulmonar.

CAUSAS QUE LIMITAN O DIFICULTAN EL PROCESO DE ACONDICIONAMIENTO FISICO DE LOS PACIENTES CON LA EPOC.

Es Multifactorial:

- 1. Alteración de la mecánica ventilatoria V/Q.**
- 2. Fatiga de los músculos que participan en el proceso ventilatorio.**

(hipoxemia, la hipercapnia y la DNT).

Sujetos sanos

El requerimiento energético de la ventilación

En reposo y durante un ejercicio ligero:

1,9 y 3,1 ml de O₂ por litro de aire ventilado, = 4% de la producción energética total del organismo.

Ejercicio Moderado - Intenso

89 ml de O₂ por litro de aire ventilado, cuando la respiración es superior a 100L . min⁻¹, = 5 10% de la producción energética total.



Personas con Enfermedad Respiratoria

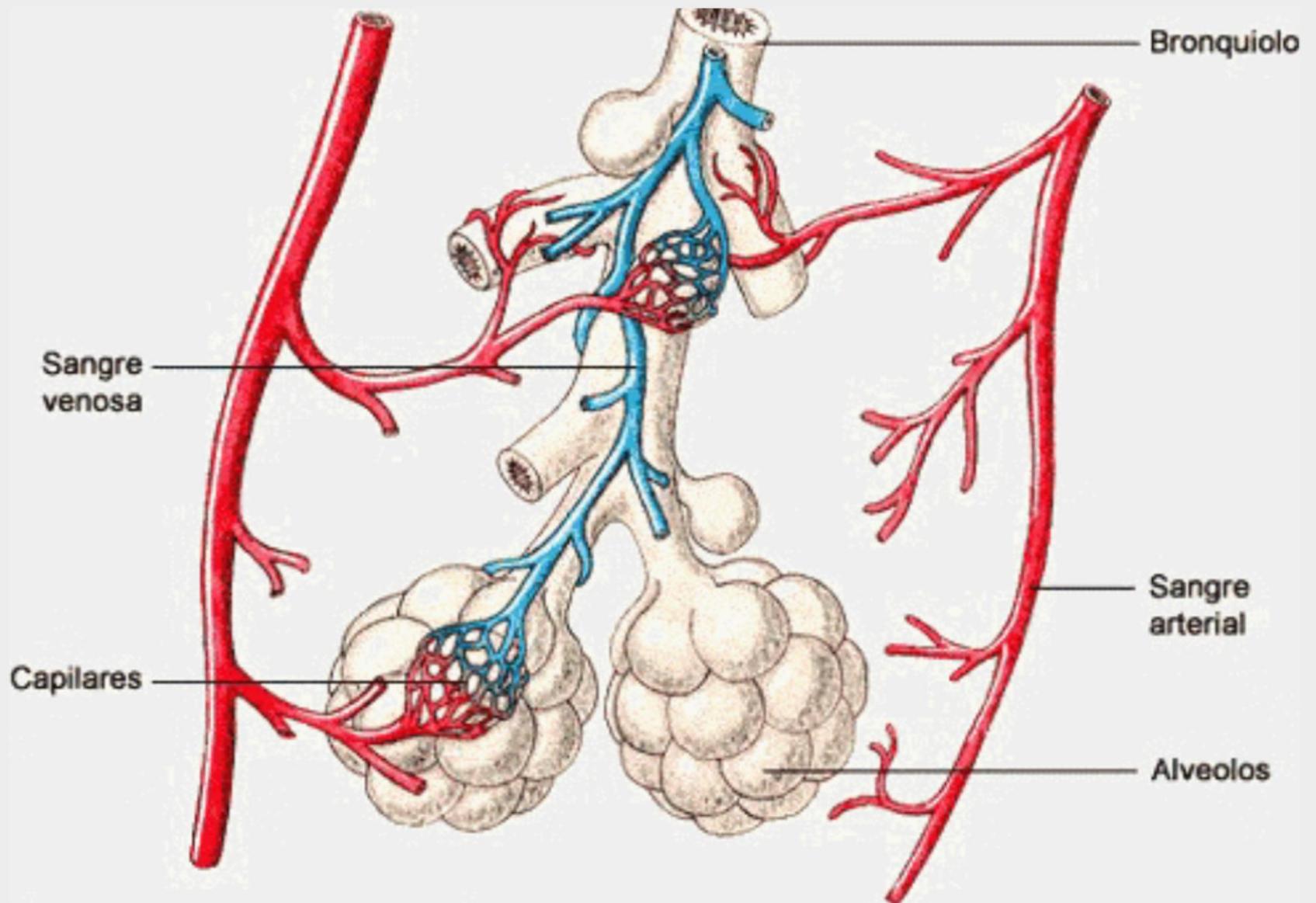
Respirar puede representar un esfuerzo considerable.

Coste energético = hasta el 40% => disminucion de la cantidad de oxígeno disponible para los músculos no respiratorios => **limitación para realizar ejercicio.**



3. La limitación cardiovascular :

- Disminución de la fracción de eyección debido a la hipertensión pulmonar.**
- Aumento de la presión intratoraxica que ocasiona disminución del retorno venoso.**



Bronquiolo

Sangre venosa

Capilares

Sangre arterial

Alveolos

4. Limitación Muscular.

- **Atrofia muscular por inmovilidad - desuso.**
- **La desnutrición.**
- **La Hipoxemia.**
- **Trastornos crónicos Con Corticoides =FATIGA.**

BENEFICIOS DEL ACONDICIONAMIENTO FISICO EN PACIENTES CON LA EPOC.

- 1. Aumento de la capacidad aeróbica.**
- 2. Aumento del VO_2**
- 3. Disminuye el consumo de O_2 para una intensidad determinada (Mayor eficiencia).**
- 4. Disminuye el costo de O_2 para respirar.**
- 5. Produce movimientos más coordinados.**
- 6. Provoca cambios estructurales y funcionales en el músculo (Respiratorio - esquelético en general) esquelético, aumentando el numero de mitocondrias.**
- 7. Disminuye la percepción subjetiva de disnea.**

PRODUCE:

- a.** Mayor Fuerza.
- b.** Mayor resistencia.
- c.** Mayor Movilidad Articular.
- d.** Mejor respuesta Cardiorespiratoria.
- e.** Mejor Utilización periférica de O².
- f.** Menor gasto energético para la misma carga.

= Mejor calidad de Vida.

FORMAS DE ACONDICIONAMIENTO FISICO

La duración del programa de rehabilitación pulmonar con el acondicionamiento físico no se ha estandarizado.

❖ **La fuerza muscular puede mostrar mejoría luego de 4 - 6 semanas de estar efectuando un programa de fortalecimiento bien diseñado.**



FORMAS DE ACONDICIONAMIENTO FISICO

❖ La capacidad aeróbica
MEJORA luego de 36 semanas.

(En personas Sanas se
encuentra mejoría en 8 - 18
Semanas).

❖ Para mantener la mejoría de
la capacidad aeróbica debe
continuar con la actividad física
de forma permanente durante
toda la vida.



TIPOS DE EJERCICIOS MÁS UTILIZADOS.

- ✓ **Caminata ----- Trote.**
- ✓ **Bicicleta Estática.**
- ✓ **Escalas.**
- ✓ **Banda Rodante.**
- ✓ **Incluir ejercicios para miembros Superiores.**
- ✓ **Incluir ejercicios para algunos músculos que participan en la mecánica respiratoria.**

Programa individualizado que tenga en cuenta las diferentes variables como Intensidad, frecuencia, Duración etc.

Duración: 20 a 40 min. Por sesión.

Frecuencia: 3 a 5 veces por semana.

Intensidad de carga: Personas Sanas se realiza mínimo por % de Frecuencia Cardíaca Para la edad. **En personas con La EPOC el % de la frecuencia cardíaca no es un indicador confiable.**

PROGRAMA DE ACONDICIONAMIENTO FISICO.

- ✓ **Diseñar según el resultado de la prueba de esfuerzo.**
- ✓ **Trabajar inicialmente 30 - 50 % del máximo esfuerzo alcanzado.**
- ✓ **Trabajar inicialmente 30 - 40 % VO₂ Máximo.**

Guil Roys.

¿Intensidad Muy Baja ? ? ? ? ? ? ? ?.

PROGRAMA DE ACONDICIONAMIENTO FISICO.

- ✓ **Un parámetro más importante es trabajar con la medición de Acido láctico, y trabajar en un rango Aeróbico menor de 4 Milimoles/Litro.**
- ✓ **Individualizar según la correlación de la curva del lactato, frecuencia cardiaca, tolerancia al ejercicio - disnea.**

**Actualmente existen muchos vacíos
cuando se analizan los programas de
rehabilitación pulmonar.**

=> JUSTIFICA:

**1. Hacer más estudios de actividad física
para la EPOC (Rehabilitación Pulmonar).**

Hacer protocolos estandarizados.

- a.** Los programas diseñados para los enfermos respiratorios son, en gran parte empíricos.
- b.** Muchos estudios no han tenido en cuenta los principios Fisiológicos, de Entrenamiento.
- c.** Pocos estudios han demostrado adaptaciones cardiopulmonares con el programa de acondicionamiento físico para la EPOC.

d. No tiene buenos parámetros para Medir: La carga (Intensidad).

e. En nuestro medio no se ha implementado el acondicionamiento físico dentro de los programas de Rehabilitación Pulmonar, aunque si se ha intentado.

f. Actualmente los programas de rehabilitación pulmonar ofrecen:

- ✓ Higiene Bronquial.
- ✓ Ejercicios Respiratorios.
- ✓ Educación.



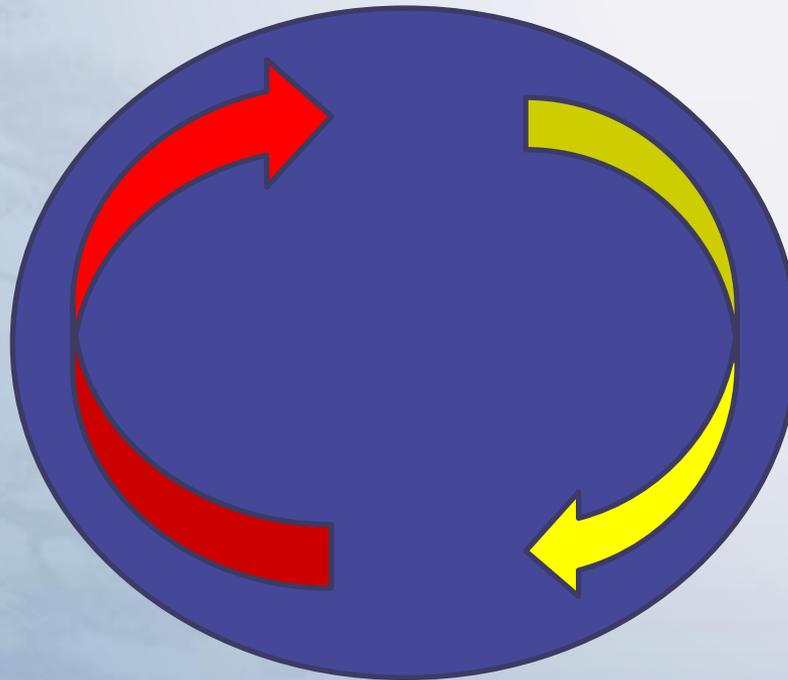
B



ENFERMEDAD

inactividad

incapacidad

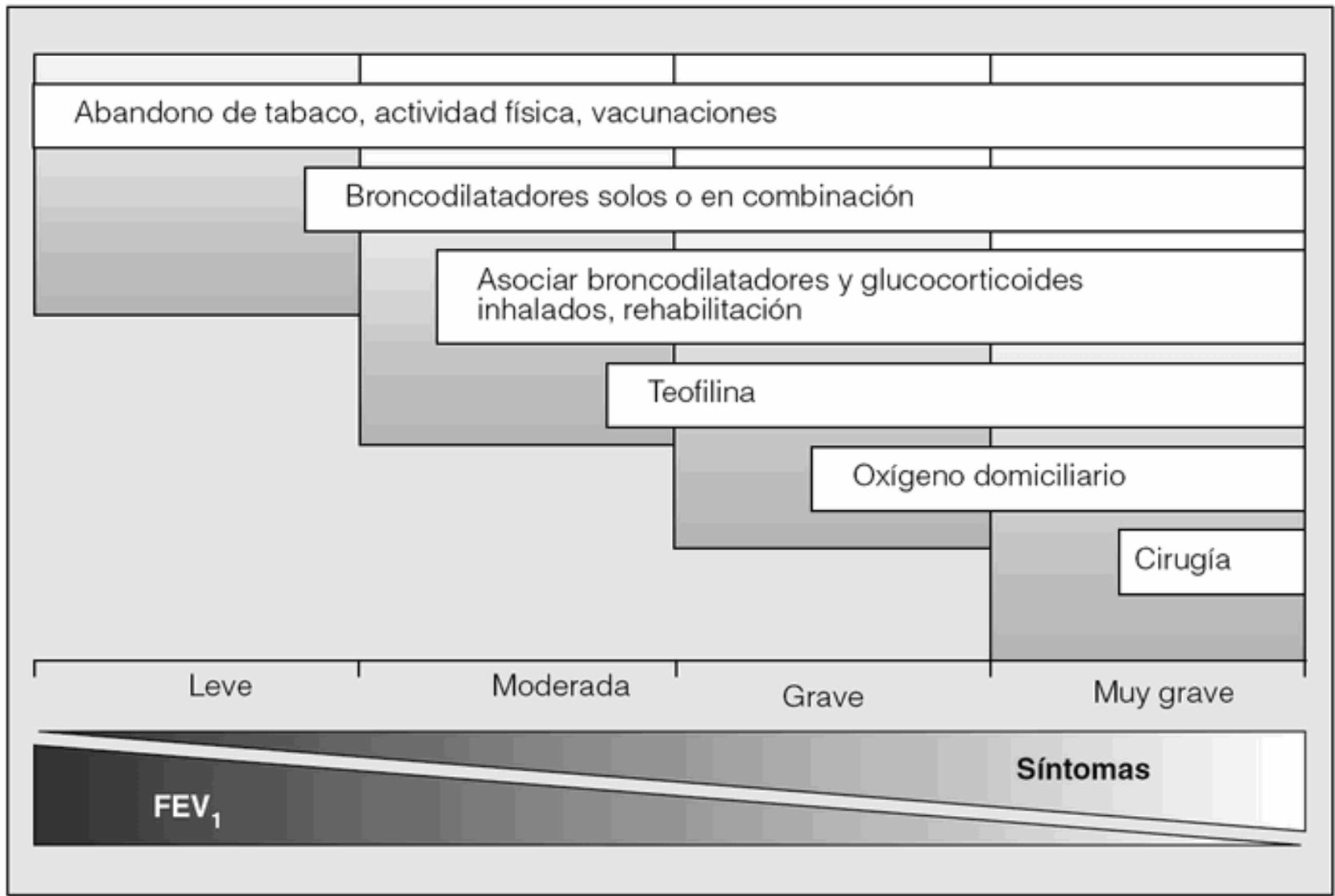


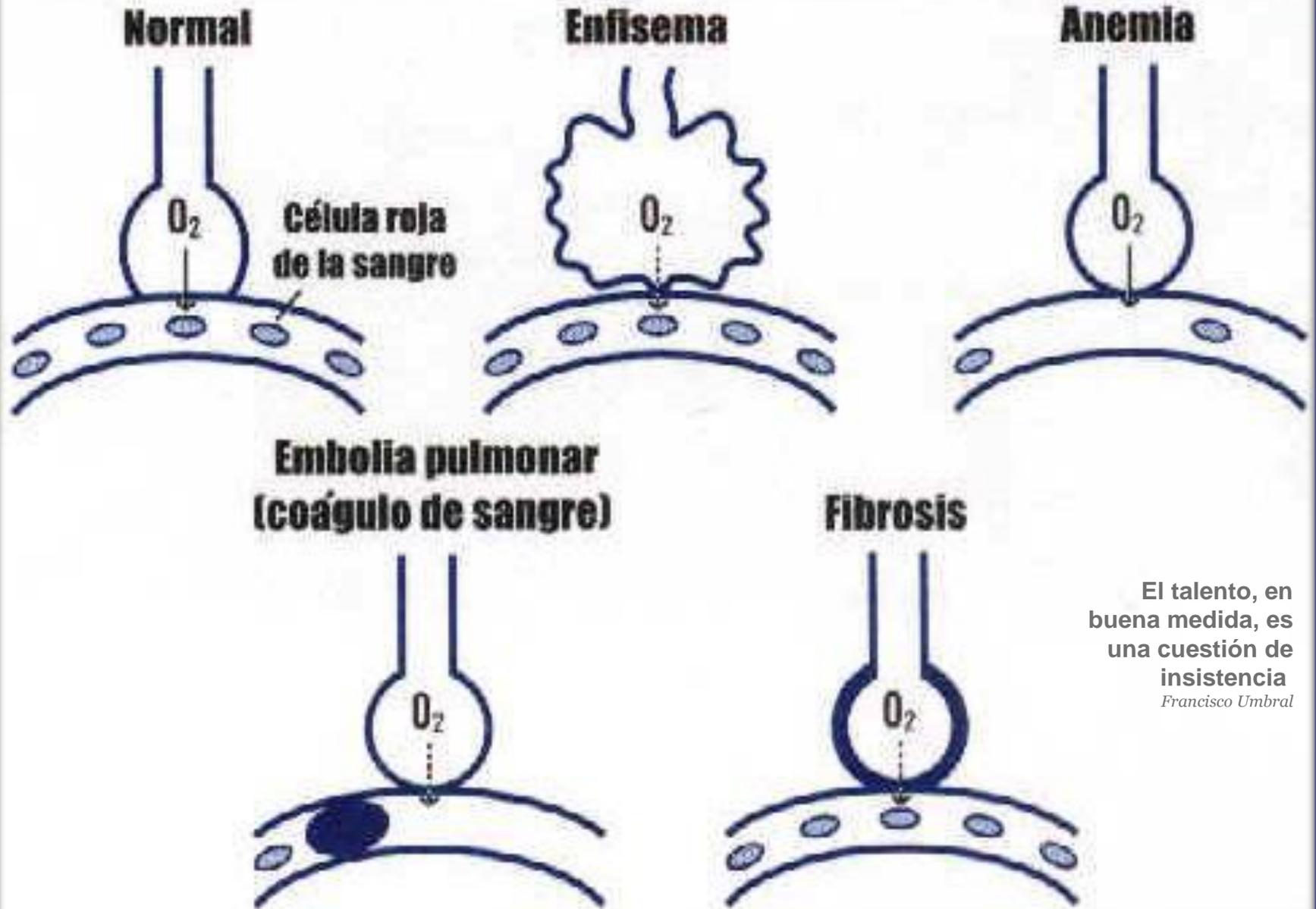
incapacidad

desacondicionamiento

La meta de la rehabilitación pulmonar es la interrupción de este circuito

Muchos de los beneficios son psicológicos, como es la desensibilización de la disnea (los pacientes se convencen que la disnea no es dañina),
Beneficios fisiológicos. (ejercicio es importante).





El talento, en buena medida, es una cuestión de insistencia
Francisco Umbral

4- Tratamiento de la hipertensión pulmonar y del <i>cor pulmonale</i>...	25
5- Oxigenoterapia	27
Fuentes de suministro de oxígeno	28
Dispositivos de administración	29
6- Ventilación mecánica no invasiva.....	31
7- Rehabilitación respiratoria	33
7.1- Educación del paciente y de la familia	34
7.2- Nutrición en la OCFA.....	34
7.3- Técnicas de entrenamiento al esfuerzo.....	35
Ejercicio físico no específico	35
Entrenamiento de la musculatura ventilatoria	36
Entrenamiento de las extremidades superiores	36
7.4- Fisioterapia.....	36
Reeducación respiratoria	36
Eliminación de secreciones	37
7.5- Asistencia domiciliaria	37

